

Laser processing method and apparatus

Publication number: TW521310 (B)

Publication date: 2003-02-21

Inventor(s): ITO HIROSHI [JP] +

Applicant(s): TOSHIBA CORP [JP] +

Classification:

- **international:** *B23K26/06; G02F1/13; B23K26/06; G02F1/13;* (IPC1-7): H01L21/00

- **European:** B23K26/06F

Application number: TW20020101485 20020129

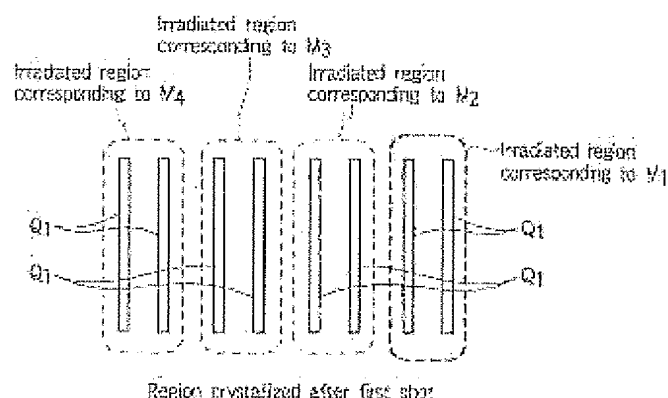
Priority number(s): JP20010032708 20010208

Also published as:

US2002104750 (A1)
US6809013 (B2)
KR20020066199 (A)
CN1373500 (A)
CN1221011 (C)

Abstract of TW 521310 (B)

There is disclosed a laser processing method including moving a mask and a work with respect to each other while emitting a pulse laser a plurality of times, and moving the mask and the work with respect to each other to form respective laser irradiated regions disposed adjacent to one another by irradiating the work with the pulse laser transmitted through openings formed in positions different from one another on the mask, so that boundaries of the laser irradiated regions disposed adjacent to each other contact at least each other.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

公告本

申請日期	91 年 1 月 29 日
案 號	91101485
類 別	H01L 21/00

A4
C4

521310

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	雷射加工方法及其裝置
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1) 伊藤弘
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國川崎市多摩區南生田五-一四-三
	住、居所	
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 東芝股份有限公司 株式會社東芝
	國 籍	(1) 日本 (1) 日本國東京都港區芝浦一丁目一番一號
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	(1) 岡村正

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☐有 ☐無主張優先權
日本 2001 年 2 月 8 日 2001-032708 ☒有主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

四、中文發明摘要(發明之名稱：

)

雷射加工方法及其裝置

一種雷射加工方法，使遮蔽及被加工物相對性的移動用以複數次照射脈衝雷射，並藉由遮蔽及被加工物之相對性的移動，使被照射於被加工物相互鄰接之各雷射照射領域藉由用以透過被形成於遮蔽上相互不同位置的開口部之脈衝雷射的照射被形成，且使鄰接之各雷射照射領域的各境界至少相互進行接觸。

請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄

裝

訂

英文發明摘要(發明之名稱：

)

五、發明說明(1)

【發明之背景】

【發明之領域】

本發明，係有關雷射加工方法及其裝置，譬如有關 p - S i (聚矽：poly Silion) T F T (thin film transistor) 液晶顯示器之製造，對 a - S i (無結晶合金矽：amorphous silicon)膜等之被加工物用以照射脈衝雷射光並將 a - S i 膜進行多結晶化。

【先前之技術】

在 p - S i T F T 液晶顯示器之製造製程，係多結晶化之製程。該製程，係在液晶顯示裝置之玻璃基板上用以形成 a - S i 之薄膜，並將該薄膜形成爲多結晶 S i 膜 (polycrystalline silicon film)。

多結晶化之方法，係被使用固相成長法或激勵雷射退火法等。固相成長法，係將被形成於玻璃基板上之 a - S i 膜以高溫藉由進行退火取得多結晶 S i 膜。固相成長法，係以高溫處理，所以在玻璃基板有必要使用高價的石英玻璃。

激勵雷射退火法，係將所謂激勵雷射之脈衝幅度 20 ns 程度的短脈衝雷射進行照射到 a - S i 膜取得多結晶 S i 膜，激勵雷射退火法，係低溫處理，所以可實現量產化。

以 p - S i T F T 液晶顯示器，係被要求用以實現高性能化。在高性能化之實現，係將多結晶 S i 膜之結晶粒徑比現在大小形成更大成爲強烈要求。具體而言，以現狀

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (2)

方法結晶粒徑約係 $0.5 \mu m$ 前後，但將此強烈要求欲在數 μm 以上。

將其理由加以說明。做為用以左右半導體裝置之性能的因素有所謂移動度之數值。該移動度，係表示電子之移動速度。該移動速度，係使結晶粒徑小，在電子通道使結晶粒界多則進行下降。使移動速度進行下降，則半導體裝置之高性能化係無望。由此事使多結晶 Si 膜之結晶粒徑的擴大被要求。

結晶粒徑之擴大方法，係譬如有被記載於日本專利（案）特開昭 56 - 137546 號公報，國內公表（公表專利 2000 - 505241 公報）之技術。在特開昭 56 - 137546 號公報，係被記載有使用屋頂型之雷射束等用以掃描工作件上之方法。在公表專利 2000 - 505241 公報，係被記載有被稱為超橫向（super lateral）成長之方法。

此等方法，係 Si 薄膜之移動即使玻璃基板同步移動將順序線路或屋頂型模型之雷射束照射於 Si 薄膜上。我們，係藉由此等方法用以驗證使多結晶 Si 膜之結晶粒徑進行放大。

可是，此等方法，係在 Si 薄膜上將雷射束具有間隔依順序進行照射，所以每次用以照射雷射束必須將玻璃基板進行移動。移動距離，係有必要由 $0.1 \mu m$ 到 $1.0 \mu m$ 程度之間。

因此，大型之玻璃基板，譬如將 $300 mm \times 400$

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明 (3)

mm 之玻璃基板上之 Si 薄膜形成為多結晶 Si 膜，係必須使玻璃基板由 $0.1 \mu m$ 到 $1.0 \mu m$ 程度之間隔進行移動。在大型之玻璃基板全體用以生成多結晶 Si 膜，使生產需要數小時係不可實現。

用以高速化多結晶 Si 膜之生成的方法，係譬如有被記載於特願平 9 - 217213 號公報之方法。該方法，係在遮蔽上如圖 1 所示用以形成複數之重複模型，將玻璃基板僅進行模型 1 之間距分移動。

其次，使雷射光通過遮蔽並被照射於玻璃基板上。在雷射光之照射領域，係使結晶進行成長，並使雷射光之照射領域全體進行多結晶化。圖 1 係顯示做為結晶成長領域 2。

其次，僅使雷射光之照射領域分的玻璃基板上被階級移動。

其次，使雷射光通過遮蔽並被照射於玻璃基板上。在雷射光之照射領域，係使結晶進行成長，並使雷射光之照射領域全體進行多結晶化。

之後，使雷射光照射及玻璃基板之階級移動被重複，並使玻璃基板全體之多結晶化被進行。

另外以高速用以形成多結晶 Si 膜之方法。該方法，係如圖 2 所示將被形成於遮蔽之模型 1 的間距變窄，且不進行玻璃基板之移動。使用該遮蔽使雷射光之照射領域部分結晶成長。

該方法，係譬如以模型幅度 $2 \mu m$ 使用被形成間距

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (4)

μm 之重複模型的遮蔽，譬如用以形成長度 $2\ \mu\text{m}$ ，幅度 $0.3\ \mu\text{m}$ 之多結晶。

可是，以前者之方法，係使生產需要數小時，不實際，生產性低。該方法，係如圖 3 所示將雷射光之光束幅度譬如設定成 $5\ \mu\text{m}$ 以上，則雷射光之照射領域中之中央部的熱斜度變少。

因此，雷射光之照射領域兩端部的境界部係進行大粒徑化，但中央部係會微結晶化。因此在結晶化之後係用以形成電晶體，但微結晶化，係妨礙電晶體之性能的提高形成 Si 結晶膜。

以後者之方法，係使玻璃基板階級移動以基板搬運系統之停止動作，再啟動時之減速動作，使加速時間之影響很大。因此，在實際之量產線上之生產量係無法達成，進而成為必要高速處理。

用以變窄後者之模型 1 間距之方法，係由鄰接彼此的模型 1 接受熱影響，使 Si 膜之橫方向（膜厚方向及垂直）的成長速度進行下降。因此，在後者之方法，係如圖 2 所示雷射光之照射領域的一部分，譬如使照射領域之中間部分進行微結晶化，並使微結晶領域 3 被形成。

進而用以變窄重複模型 1 之間距，則如圖 4 所示使雷射光之照射領域全面進行微結晶化並使電子之移動度進行下降。

【發明之揭示】

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明(5)

本發明，其目的係用以提供一種雷射加工方法及其裝置，以高的生產量，可生成均勻且大粒徑的多結晶 Si 膜。

若依據本發明之主要的局面，則在被形成複數之開口部的遮蔽用以照射脈衝雷射，並將分別用以穿透複數開口部之脈衝雷射在被加工部的複數部位同時進行照射之雷射加工方法中，使遮蔽及被加工物相對性的移動用以複數次照射脈衝雷射，而遮蔽及被加工物之相對性的移動速度及脈衝雷射之照射時序的關係，係在被加工物上使相互鄰接之各雷射照射領域在前述遮蔽上藉由用以透過被形成於相互不同位置的開口部之脈衝雷射的照射被形成進行設定，且相互鄰接之各雷射照射領域的各境界部，係至少相互進行接觸。

若依據本發明之主要的局面，則在被形成複數之開口部的遮蔽用以照射脈衝雷射，並將分別用以穿透複數開口部之脈衝雷射在被加工部的複數部位同時進行照射之雷射加工裝置中，係具備有：雷射裝置，用以輸出脈衝雷射；移動部，使遮蔽及被加工物相對性的移動；及控制部，用以控制移動部並使遮蔽及被加工物相對性的移動，與此同時用以控制雷射裝置並使脈衝雷射複數次射出；而控制部，係對相互鄰接之各雷射照射領域用以照射穿透複數開口部之中不同開口部的脈衝雷射，且使相互鄰接之各雷射照射領域的境界部至少相互進行接觸以相對性的用以移動控制遮蔽及被加工物。

五、發明說明(6)

【圖式之簡單說明】

圖 1 係顯示用以形成先前中之多結晶 Si 膜的方法模式圖。

圖 2 係顯示用以變窄先前中之重複模型的間距並用以形成多結晶 Si 膜的方法模式圖。

圖 3 係顯示先前之雷射光束幅度及微結晶生成之關係模式圖。

圖 4 係顯示用以變窄先前中之重複模型的間距並用以形成多結晶 Si 膜的方法模式圖。

圖 5 係本發明第 1 實施形態之雷射加工裝置的構成圖。

圖 6 係本發明第 1 實施形態之雷射加工裝置中的遮蔽構成圖。

圖 7 係顯示根據第 1 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 8 係顯示根據第 2 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 9 係顯示根據第 3 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 10 係顯示根據第 4 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 11 係顯示根據第 5 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (7)

圖 1 2 係本發明第 2 實施形態之雷射加工裝置中的遮蔽構成圖。

圖 1 3 係顯示根據第 1 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 1 4 係顯示根據第 2 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 1 5 係顯示根據第 3 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 1 6 係顯示根據第 4 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 1 7 係顯示根據第 5 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 1 8 係本發明第 3 實施形態之雷射加工裝置中的遮蔽構成圖。

圖 1 9 係顯示根據第 1 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 2 0 係顯示根據第 2 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 2 1 係顯示根據第 3 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 2 2 係本發明第 4 實施形態之雷射加工裝置中的遮蔽構成圖。

圖 2 3 係顯示根據第 1 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

五、發明說明(8)

圖 2 4 係顯示根據第 2 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 2 5 係顯示根據第 3 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 2 6 係本發明第 5 實施形態之雷射加工裝置中的遮蔽構成圖。

圖 2 7 係顯示使用第 5 實施形態中之遮蔽時的多結晶之成長方向圖。

圖 2 8 係本發明第 6 實施形態之雷射加工裝置中的遮蔽構成圖。

圖 2 9 係顯示使用第 6 實施形態中之遮蔽時的多結晶之成長方向圖。

圖 3 0 係本發明第 7 實施形態之雷射加工裝置中的遮蔽構成圖。

圖 3 1 係顯示根據第 1 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 3 2 係顯示根據第 2 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 3 3 係顯示根據第 3 照射之脈衝雷射光被結晶化之領域圖。

圖 3 4 係顯示各照射之雷射照射領域的重疊圖。

圖 3 5 係適用本發明第 7 實施形態之雷射加工裝置的 T F T 液晶顯示器之製造方法說明圖。

圖 3 6 係適用本發明第 7 實施形態之雷射加工裝置別

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (9)

的 T F T 液晶顯示器之製造方法說明圖。

圖 3 7 係本發明第 9 實施形態之曝光裝置的構成圖。

圖 3 8 係顯示以曝光裝置第 1 次曝光處理之模式圖。

圖 3 9 係顯示以曝光裝置第 2 次曝光處理之模式圖。

圖 4 0 係顯示以曝光裝置複印結果之模式圖。

圖 4 1 係顯示藉由先前之曝光裝置複印作用之模式圖。

【元件編號之說明】

- 1 … 重複模型
- 2 … 結晶成長領域
- 3 … 微結晶領域
- 1 0 … 玻璃基板
- 1 1 … 激勵雷射器
- 1 2 … 可變衰減器
- 1 3 … 照明光學系統
- 1 4 … 遮蔽
- 1 5 … 反射鏡
- 1 6 … 投影透鏡
- 1 7 … 光軸透鏡
- 1 8 … 陣透鏡群
- 1 9 … 場透鏡
- 2 0 … 線模型
- 2 1 … X Y Z 傾斜等級

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (10)

- 2 2 … 控制部
- 2 3 … 焦點變位計
- 3 0 … 遮蔽
- 3 1 … 4 角形模型
- 4 0 … 遮蔽
- 4 1 … 開口部 (點狀模型)
- 4 2 - 1 … 開口部 (4 角形環狀模型)
- 4 2 - 2 … 開口部 (4 角形環狀模型)
- 5 0 … 遮蔽
- 5 1 - 1 … 模型開口部 (4 角形模型)
- 5 1 - 2 … 模型開口部 (4 角形模型)
- 5 1 - 3 … 模型開口部 (4 角形模型)
- 6 0 … 遮蔽
- 6 1 … 開口部 (線模型)
- 7 0 … 遮蔽
- 7 1 … 開口部 (線模型)
- 8 0 … 遮蔽
- 8 1 … 線模型
- 9 0 … T F T 液晶顯示器
- 9 1 … 畫素部
- 9 2 … 驅動器
- 9 3 … 周邊電路
- 9 4 … 投影透鏡之力場
- 1 0 1 … 畫素部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (11)

- 1 0 2 … 驅動器
- 1 0 3 … 周邊電路
- 1 0 6 … T F T 液晶顯示器
- 1 1 0 … 雷射裝置
- 1.1 1 … 被處理體 (玻璃基板)
- 1 1 2 … 照明光學系統
- 1 1 3 … 反射鏡
- 1 1 4 … 遮蔽
- 1 1 5 … 投影透鏡系統
- 1 1 6 … X Y Z 等級
- X … X 方向
- Y … Y 方向
- Z … Z 方向
- M₁ ~ M₄ … 遮蔽領域
- M_p … 遮蔽間距
- Z₁ ~ Z₄ … 原點
- Q₁ ~ Q₅ … 雷射照射領域
- W₁ ~ W₂ … 被照射脈衝雷射之領域
- M₁₁ ~ M₁₄ … 遮蔽領域
- Z₁₁ ~ Z₁₄ … 原點
- A ~ E … 雷射照射領域
- M₂₁ ~ M₂₃ … 遮蔽領域
- Z₂₁ ~ Z₂₃ … 原點
- a ~ c … 雷射照射領域

五、發明說明 (12)

$M_{31} \sim M_{23} \cdots$ 遮蔽領域

$Z_{31} \sim Z_{33} \cdots$ 原點

$T \cdots$ 雷射照射領域

$K_1 \sim K_3 \cdots$ 雷射照射領域

$L \cdots$ 雷射照射領域 (K_1 、 K_2 之中央部分)

$M_{41} \sim M_{44} \cdots$ 遮蔽領域

$Z_{41} \sim Z_{44} \cdots$ 原點

$M_{51} \sim M_{54} \cdots$ 遮蔽領域

$Z_{51} \sim Z_{54} \cdots$ 原點

$M_{61} \sim M_{64} \cdots$ 遮蔽領域

$Z_{61} \sim Z_{64} \cdots$ 原點

$F_1 \sim F_3 \cdots$ 雷射照射領域

$g_1 \sim g_2 \cdots$ 重疊部分

【發明之實施形態】

以下，對於本發明第 1 實施形態參考圖式加以說明。

圖 5 係雷射加工裝置之構成圖。雷射加工裝置，係被適用於具有用以多結晶化被成膜於玻璃基板 10 上之 a-Si 膜處理的 p-SiTFT 液晶顯示器之製造。

激勵雷射器 (excimer laser) 11，係譬如以重複頻率 200 ~ 500 Hz 用以輸出脈衝雷射。激勵雷射器 11，係使 a-Si 膜上之照射點的能源密度用以輸出 200 ~ 500 J / cm² 程度的脈衝雷射。被照射脈衝雷射之點，係在 a-Si 膜上成為加工點。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (13)

在脈衝雷射之光路上，係被配置有可變衰減器 (variable attenuator) 1 2，照明光學系統 1 3，遮蔽 1 4，反射鏡 1 5。在反射鏡 1 5 之反射光路上，係被配置有投影透鏡 1 6。

照明光學系統 1 3，係由均化器，及脈衝雷射光之光束整形光學系統所構成。具體而言照明光學系統 1 3，係具有光軸透鏡 1 7，陣透鏡群 1 8，及場透鏡 1 9。

均化器，係將脈衝雷射光在遮蔽 1 4 上形成均勻強度的光束。均化器，係藉由場透鏡 1 9 及陣透鏡群 1 8 之組合被形成。

投影透鏡 1 6，係將被形成於遮蔽 1 4 之掩模模型進行複印成 a - S i 膜。

在遮蔽 1 4，係使具有開口部之 8 條線模型 2 0 被形成於同一方向。線模型 2 0 之幅度及間距，係在 a - S i 膜用以照射脈衝雷射並進行多結晶化時，被形成為用以生成預定粒徑以上之大結晶粒徑的多結晶 S i 膜之大小。

各線模型 2 0 之幅度，係在 a - S i 膜用以照射脈衝雷射時產生雷射照射領域中之熱斜度被形成為線幅長度。各線模型 2 0 間之間距，係在 a - S i 膜用以照射脈衝雷射時產生雷射照射領域中之熱斜度被形成為間距間隔。

對於具體性的遮蔽 1 4 之構成參考圖 6 加以說明。

將遮蔽 1 4 複數之區分領域，譬如進行區分成第 1 乃至第 4 遮蔽領域 $M_1 \sim M_4$ 。此等遮蔽領域 $M_1 \sim M_4$ 之間，係分別被形成等間距 M_p 之間隔。

五、發明說明 (14)

各線模型 20，係在各遮蔽領域 $M_1 \sim M_4$ 之相互間被形成於相互不重疊之部位。

爲了用以說明各線模型 20 之位置，對各遮蔽領域 $M_1 \sim M_4$ 被設有各原點 $Z_1 \sim Z_4$ 。各線模型 20，係在各遮蔽領域 $M_1 \sim M_4$ 中，由各原點 $Z_1 \sim Z_4$ 分別被形成於距離不同之位置。

譬如遮蔽領域 M_1 中，2 條之線模型 20，係相互僅分離預定間距，且使圖面上右側之線模型 20 被形成於合對在原點 Z_1 之位置。

在遮蔽領域 M_2 中，2 條之線模型 20，係相互與遮蔽領域 M_1 之各線模型 20 的間距僅分離同樣間距，且由原點 Z_2 譬如被形成於僅線模型幅度分之左側的位置。

在遮蔽領域 M_3 中，2 條之線模型 20，係相互與遮蔽領域 M_1 之各線模型 20 的間距僅分離同樣間距，且由原點 Z_3 譬如被形成於僅線模型幅度之 2 倍長度之左側的位置。

在遮蔽領域 M_4 中，2 條之線模型 20，係相互與遮蔽領域 M_1 之各線模型 20 的間距僅分離同樣間距，且由原點 Z_4 譬如

被形成於僅線模型幅度之 3 倍長度之左側的位置。遮蔽領域 M_4 中，圖面上左側之線模型 20，係被形成於遮蔽領域 M_4 之最左側。

各線模型 20，係譬如使被照射於 a-Si 膜上之雷射照射領域的光束幅度大約在 $5 \mu m$ 以內並使其間距被形成能成爲 $1 \mu m$ 以上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (15)

用以生成預定粒徑以上之大結晶粒徑的多結晶 Si 膜之條件，係使被照射於 a - Si 膜上之雷射照射領域的各光束幅度大約 $5 \mu m$ 以內，間距 M_p 在 $1 \mu m$ 以上。

光束幅度為 $5 \mu m$ 以內之條件，係對被形成於玻璃基板 10 上之 a - Si 膜的膜厚進行影響。該條件，係譬如將單獨之線光束照射於 a - Si 膜上時，由線光束之外緣部朝向中央部分使結晶進行成長，並使雷射照射領域之全面進行多結晶化之條件。

使光束幅度之間距 M_p 為 $1 \mu m$ 以上之條件，係受到線光束之幅度或 a - Si 膜之膜厚的影響進行變化。該條件，係至少根據光學系統之一般性的解像度及熱擴散距離，將各線光束之間隔不離開 $1 \mu m$ 以上，則由於由鄰接之線模型受到熱影響。

在 X Y Z 傾斜等級 2 1，係使玻璃基板 10 被載置。X Y Z 傾斜等級 2 1，係將玻璃基板 10 分別使移動於 X 方向 Y 方向及 Z 方向。X 方向，Y 方向及 Z 方向，係相互進行垂直。X Y Z 傾斜等級 2 1，係藉由 X Y Z 方向之移動將脈衝雷射在玻璃基板 10 上使光柵掃描。

具體而言 X Y Z 傾斜等級 2 1，係譬如將玻璃基板 10 以同步於脈衝雷射之重複頻率的搬運速度在 X 方向使連續進行移動。該情形，搬運方向，係正的 X 方向或負的 X 方向。

其次，X Y Z 傾斜等級 2 1，將玻璃基板 10 在 Y 方向僅使移動相當於脈衝雷射之光束幅度的距離。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (16)

其次，X Y Z 傾斜等級 2 1，係再度將玻璃基板 1 0 以同步於脈衝雷射之重複頻率的搬運速度在 X 方向使連續進行移動。該情形，X 方向之搬運，係先以 X 方向之反方向，負的 X 方向或正的 X 方向。

之後，X Y Z 傾斜等級 2 1，係重複上述移動。

X Y Z 傾斜等級 2 1，係譬如以搬運速度 2 0 0 ~ 5 0 0 m m / s 程度使玻璃基板 1 0 移動。

控制部 2 2，係用以控制 X Y Z 傾斜等級 2 1 並在玻璃基板 1 0 上使脈衝雷射能進行光柵掃描將玻璃基板 1 0 以固定速度使移動。與此同時，控制部 2 2，係用以控制激勵雷射器 1 1 以固定之時序使脈衝雷射複數次射出。

控制部 2 2，係在 a - S i 膜上對相互鄰接之各雷射照射領域用以照射穿透不同線模型 2 0 之脈衝雷射。與此同時，控制部 2 2，係使鄰接之各雷射照射領域的各境界能相互進行接觸使玻璃基板 1 0 移動。

焦點變位計 2 3，係用以測定與玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜之間的變位，並將變位信號在 X Y Z 傾斜等級 2 1 進行反饋。X Y Z 傾斜等級 2 1，係根據被反饋後之變位信號將玻璃基板 1 0 在 Z 方向使上下移動。藉此，在玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜上，係使遮蔽模型進行結像。

其次，對於如上述被構成之裝置的動作加以說明。

在 p - S i T F T 液晶顯示器之製造製程，係光刻法製程。光刻法製程，係具有在玻璃基板 1 0 上用以形成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (17)

a - S i 膜之薄膜的製程，在薄膜上用以塗布抗蝕劑之製程，進行曝光處理之製程，顯像製程，腐刻處理之製程，及進行抗蝕劑除去之製程。

在光刻法製程中，係將玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜進行多結晶化之製程。

將玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜進行多結晶化之方法，係被進行如下。

激勵雷射器 1 1，係譬如以重複頻率 2 0 0 ~ 5 0 0 H z 斷續性用以輸出脈衝雷射。脈衝雷射，係由可變衰減器 1 2 通過照明光學系統 1 3 被照射於遮蔽 1 4。

脈衝雷射，係通過被形成於遮蔽 1 4 之遮蔽模型到達反射鏡 1 5，以反射鏡 1 5 進行反射。以反射鏡 1 5 進行反射之脈衝雷射，係藉由投影透鏡 1 6 被照射於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜上。

與此同時，X Y Z 傾斜等級 2 1，係將玻璃基板 1 0 以同步於脈衝雷射光之重複頻率的搬運速度在 X 方向使連續進行移動。該情形，搬運方向，係正的 X 方向或負的 X 方向。

其次，X Y Z 傾斜等級 2 1，係將玻璃基板 1 0 在 Y 方向僅使移動相當於脈衝雷射之光束幅度的距離，

其次，X Y Z 傾斜等級 2 1，係再度將玻璃基板 1 0 在 X 方向使連續進行移動。該情形，搬運方向，係負的 X 方向或正的 X 方向。

之後，X Y Z 傾斜等級 2 1，係重複上述移動。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (18)

X Y Z 傾斜等級 2 1，係譬如以搬運速度 2 0 0 ~ 5 0 0 m m / s 程度使玻璃基板 1 0 移動。

由激勵雷射器 1 1 使被輸出之第 1 照射、第 2 照射、第 3 照射、...、之各脈衝雷射光通過遮蔽 1 4 被照射於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜。

圖 7 係顯示使第 1 照射之脈衝雷射光被照射於 a - S i 膜上時之被多結晶化的各雷射照射領域 Q₁。通過遮蔽 1 4 之各線模型 2 0 的脈衝雷射光，係被照射於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜上。藉由此等脈衝雷射光使雷射照射領域 Q₁之 a - S i 膜被多結晶化。

各雷射照射領域 Q₁，係分別在光束幅度 5 μ m 以內，被設定成間距 M p 1 μ m 以上。藉此，在各雷射照射領域 Q₁，係由雷射照射領域之外緣朝向中央部分使結晶進行成長，使雷射照射領域 Q₁之全面在預定之粒徑以上的大結晶粒徑之多結晶 S i 膜進行多結晶化。

在各雷射照射領域 Q₁，係由相互鄰接之雷射照射領域不受熱影響，而 a - S i 膜係被多結晶化。

其次，圖 4 係顯示使第 2 照射之脈衝雷射被照射於 a - S i 膜上時之多結晶化的雷射照射領域 Q₂。

於此，重視於被照射第 1 照射之脈衝雷射的領域 W₁並加以說明。

以第 2 照射之第 1 遮蔽領域 M₁，係由用以照射第 1 照射之脈衝雷射之位置進行移動到圖面上左側。

因此，第 2 照射之雷射照射領域 Q₂，係以第 1 照射藉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (19)

由通過第 2 遮蔽領域 M_2 之各線模型 20 的脈衝雷射光進行鄰接於被多結晶化之雷射照射領域 Q_1 。

於此，雷射照射領域 Q_1 及雷射照射領域 Q_2 ，係並非通過同一之線模型 20 的脈衝雷射，而藉由通過不同線模型 20 之脈衝雷射被形成。

因此，領域 W_1 中，第 2 照射之雷射照射領域 Q_2 ，由相互鄰接之雷射照射領域不受熱影響。雷射照射領域 Q_2 ，係使 a - Si 膜在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

其次，圖 9 係顯示使第 3 照射之脈衝雷射被照射於 a - Si 膜上時之被多結晶化的雷射照射領域 Q_3 。

領域 W_1 中，第 1 遮蔽領域 M_1 ，係由用以照射第 2 照射之脈衝雷射的位置進而進行移動到圖面上左側。

因此，第 3 照射之雷射照射領域 Q_3 ，係以第 2 照射藉由通過第 2 遮蔽領域 M_2 之各線模型 20 的脈衝雷射光進行鄰接於被多結晶化之雷射照射領域 Q_2 。

第 3 照射之雷射照射領域 Q_3 ，係由相互鄰接之雷射照射領域不受熱影響，而 a - Si 膜係在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

之後，與上述同樣，將脈衝雷射通過遮蔽 14 並進行照射於玻璃基板 10 上之 a - Si 膜，且藉由 XYZ 傾斜等級 21 之動作使玻璃基板 10 連續進行移動。

圖 10 係顯示藉由第 4 照射之脈衝雷射光被多結晶化之雷射照射領域 Q_4 。圖 11 係顯示藉由第 5 照射之脈衝雷

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (20)

射光被多結晶化之雷射照射領域 Q_5 。

此等領域 Q_4 、 Q_5 ，係由相互鄰接之雷射照射領域不受熱影響，而 a - Si 膜係在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

因此，玻璃基板 10 上之 a - Si 膜，係未被照射脈衝雷射使未雷射照射領域依順序被補盡，最後使玻璃基板 10 上之 a - Si 膜的全面被多結晶化。

如此在上述第 1 實施形態中，係使線模型 20 之幅度在 a - Si 膜用以照射脈衝雷射時之雷射照射領域中產生熱斜度以微縫寬長，使間距在雷射照射領域中產生熱斜度使用被形成於間距間隔之遮蔽 14。將脈衝雷射在根據玻璃基板 10 之搬運速度的時序進行照射在玻璃基板 10 上。將脈衝雷射通過遮蔽 14 並進行照射於玻璃基板 10 上之 a - Si 膜，且藉由 XYZ 傾斜等級 21 之動作使玻璃基板 10 連續進行移動。

藉此，使玻璃基板 10 連續進行移動，並用以連續玻璃基板 10 上之 a - Si 膜在均勻且預定之粒徑以上的大結晶粒徑之多結晶 Si 膜可生成。

因此，將多結晶 Si 膜之生成可高速處理。藉由大結晶粒徑之多結晶 Si 膜的生成可提高電子之移動度。譬如，使形成於 Si 結晶化後之電晶體性能提高，可提高 p - Si TFT 液晶顯示器之性能。

p - Si TFT 液晶顯示器之製造製程中，可提高用以多結晶化玻璃基板 10 之 a - Si 膜的生產性。藉此，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (21)

可取得高的產生量。

將玻璃基板 10 全面之 a - S i 膜進行多結晶化，所以藉由 X Y Z 傾斜等級 21 將玻璃基板 10 連續進行移動於 X 方向，接著將玻璃基板 10 進行移動於 Y 方向，再度使連續進行移動於 X 方向時，使多結晶化之作用形成暫時停止，但此係由玻璃基板 10 之形狀為當然之動作。

第 2 實施形態之雷射加工裝置，係用以變更上述圖 5 所示之遮蔽 14。因此，雷射加工裝置，係援用上述圖 5 所示雷射加工裝置並加以說明。

圖 12 係使用於雷射加工裝置之遮蔽 30 之構成圖。

在遮蔽 30，係使具有開口部之 4 角形的模型 31 被形成於同一方向。4 角形模型 31 之幅度及間距，係在 a - S i 膜用以照射脈衝雷射並進行多結晶化時，被形成為用以生成預定之粒徑以上的大結晶粒徑之多結晶 S i 膜的大小。

各 4 角形模型 31 之幅度，係在 a - S i 膜用以照射脈衝雷射時之雷射照射領域中產生熱斜度被形成為微縫寬長。各線模型 20 間之間距，係在 a - S i 膜用以照射脈衝雷射時之雷射照射領域中產生熱斜度被形成為間距間隔。

對於具體性的遮蔽 30 之構成加以說明。

將遮蔽 30 複數之區分領域，譬如進行區分成第 1 乃至第 4 遮蔽領域 $M_{11} \sim M_{14}$ 。此等遮蔽領域 $M_{11} \sim M_{14}$ 之間，係分別被形成為等間距 M_p 之間隔。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (22)

各 4 角形模型 3 1，係在各遮蔽領域 $M_{11} \sim M_{14}$ 之相互間被形成於相互不重疊的部位。

爲了用以說明各 4 角形模型 3 1 之位置，對各遮蔽領域 $M_{11} \sim M_{14}$ 被設有各原點 $Z_{11} \sim Z_{14}$ 。各 4 角形模型 3 1，係各遮蔽領域 $M_{11} \sim M_{14}$ 中，由各原點 $Z_{11} \sim Z_{14}$ 分別被形成於不同位置。

譬如在遮蔽領域 M_{11} 中，複數之 4 角形模型 3 1 係以 2 列被配列於 Y 方向。此等 4 角形模型 3 1，係在 X 方向及 Y 方向相互僅分離預定間距，且使圖面上右側之 4 角形模型 3 1 被形成於一致於原點 Z_{11} 之位置。

在遮蔽領域 M_{12} 中，複數之 4 角形模型 3 1 係以 2 列被配列於 Y 方向。此等 4 角形模型 3 1，係在 X 方向及 Y 方向相互僅分離預定間距，且使圖面上右側之 4 角形模型 3 1 由原點 Z_{12} 被形成於僅預定間距被分離於 Y 方向的位置。

在遮蔽領域 M_{13} 中，複數之 4 角形模型 3 1 係以 2 列被配列於 Y 方向。此等 4 角形模型 3 1，係在 X 方向及 Y 方向相互僅分離預定間距，且使圖面上右側之 4 角形模型 3 1 由原點 Z_{13} 被形成於僅預定間距被分離於 Y 方向及 X 方向的位置。

在遮蔽領域 M_{14} 中，複數之 4 角形模型 3 1 係以 2 列被配列於 Y 方向。此等 4 角形模型 3 1，係在 X 方向及 Y 方向相互僅分離預定間距，且使圖面上右側之 4 角形模型 3 1 由原點 Z_{14} 被形成於僅預定間距被分離於 X 方向的位

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (23)

置。

此等 4 角形模型 3 1 之幅度及間距，係被形成於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜中在雷射照射領域產生熱斜度之值。譬如使 a - S i 膜上之雷射照射領域的光束幅度被設定成為大約 $5 \mu m$ 以內，間距為大約 $5 \mu m$ 以上。

其次，對於如上述被構成之裝置的動作加以說明。

激勵雷射器 1 1，係譬如以重複頻率 $200 \sim 500$ Hz 以斷續用以輸出脈衝雷射。脈衝雷射，係由可變衰減器 1 2 通過照明光學系統 1 3 被照射於遮蔽 3 0。

脈衝雷射，係通過被形成於遮蔽 3 0 之遮蔽模型到達反射鏡 1 5，以反射鏡 1 5 進行反射。以反射鏡 1 5 反射後之脈衝雷射，係藉由投影透鏡 1 6 被照射於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜上。

與此同時，X Y Z 傾斜等級 2 1，係與上述第 1 實施形態同樣，將玻璃基板 1 0 以同步於脈衝雷射光之重複頻率的搬運速度使連續進行移動。

由激勵雷射器 1 1 使被輸出之第 1 照射、第 2 照射、第 3 照射、...、之脈衝雷射光通過遮蔽 3 0 被照射於玻璃基板 1 0 之 a - S i 膜。

圖 1 3 係顯示使第 1 照射之脈衝雷射光被照射於 a - S i 膜上時被多結晶化之 4 角形的各雷射照射領域 A。用以通過遮蔽 3 0 之各 4 角形模型 3 1 之脈衝雷射光，係被照射於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜上。藉由此等脈衝雷射光使雷射照射領域 A 之 a - S i 膜被多結晶化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (24)

各雷射照射領域 A，係分別被設定在光束幅度 $5\ \mu\text{m}$ 以內，間距 $M_p\ 5\ \mu\text{m}$ 以上。藉此，在雷射照射領域 A，係由外緣朝向中央部分使結晶進行成長，並使雷射照射領域 A 之全面在預定之粒徑以上的大結晶粒徑之多結晶 Si 膜進行多結晶化。

在各雷射照射領域 A，係由相互鄰接之雷射照射領域不會受到熱影響，而 a - Si 膜係被多結晶化。

於此，重視於使第 1 照射之脈衝雷射被照射之領域 W_2 並加以說明。

圖 1 4 係顯示使第 2 照射之脈衝雷射被照射於 a - Si 膜上時之被多結晶化的雷射照射領域 B。第 2 照射之雷射照射領域 B，係藉由用以通過第 2 遮蔽領域 M_{12} 之各 4 角形模型 3 1 的脈衝雷射被多結晶化。雷射照射領域 B，係以第 1 照射進行鄰接於被多結晶化之領域 A 的下側。

第 2 照射之雷射照射領域 B，係由相互鄰接之雷射照射領域不會受到熱影響。而雷射照射領域 B，係 a - Si 膜在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

其次，圖 1 5 係顯示使第 3 照射之脈衝雷射被照射於 a - Si 膜上時之被多結晶化的雷射照射領域 C。第 3 照射之雷射照射領域 C，係藉由用以通過第 3 遮蔽領域 M_{13} 之各 4 角形模型 3 1 的脈衝雷射被多結晶化。雷射照射領域 C，係以第 2 照射進行鄰接於被多結晶化之領域 B 的左側。

第 3 照射之雷射照射領域 C，係由相互鄰接之雷射照

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (25)

射領域不會受到熱影響。而雷射照射領域 C，係 a - S i 膜在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

其次，圖 1 6 係顯示使第 4 照射之脈衝雷射被照射於 a - S i 膜上時之被多結晶化的雷射照射領域 D。第 4 照射之雷射照射領域 D，係藉由用以通過第 4 遮蔽領域 M₁₄ 之各 4 角形模型 3 1 的脈衝雷射被多結晶化。雷射照射領域 D，係以第 3 照射進行鄰接於被多結晶化之領域 C 的上側。

第 4 照射之雷射照射領域 D，係由相互鄰接之雷射照射領域不會受到熱影響。而雷射照射領域 D，係 a - S i 膜在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

其次，使第 5 照射之脈衝雷射被照射於 a - S i 膜上，如圖 1 7 所示雷射照射領域 E 係由相互鄰接之雷射照射領域不會受到熱影響，而雷射照射領域 D，在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

因此，玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜，係未被照射脈衝雷射使未雷射照射領域依順序被補盡，最後使玻璃基板 1 0 之 a - S i 膜的全面被多結晶化。

如此上述第 2 實施形態中，係使 4 角形模型 3 1 之幅度在 a - S i 膜用以照射脈衝雷射時在雷射照射領域中產生熱斜度以微縫寬長，使間距在 a - S i 膜用以照射脈衝雷射時在雷射照射領域中產生熱斜度使用被形成於間距間隔之遮蔽 3 0。藉此，第 2 實施形態，係可達成與上述第 1 實施形態同樣的效果。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (26)

使用遮蔽 30，以第 4 照射之脈衝雷射的照射使微結晶領域無論如何也產生時，則將 4 角形模型 31 之大小在 $5\ \mu\text{m}$ 以下之狀態，將間距設定成 4 角形模型大小之 2 倍以上也可。

該情形，至少爲了彌補脈衝雷射之未照射領域使脈衝雷射光之照射形成必要 6 照射以上，遮蔽 30 上之領域也進行 6 分割。

其次，對於本發明第 3 實施形態參考圖式加以說明。

第 3 實施形態之雷射加工裝置，係用以變更上述圖 5 所示遮蔽 14 之構成。因此，雷射加工裝置，係援用上述圖 5 所示雷射加工裝置加以說明。

圖 18 係使用於雷射加工裝置之遮蔽 40 之構成圖。

遮蔽 40，係被形成有複數之點狀開口部（以下，稱爲點狀模型）41，複數之環狀開口部（以下，稱爲 4 角形環狀模型）42-1、42-2。

點狀模型 41 及 4 角形環狀模型 42-1、42-2，在第 1 乃至第 3 遮蔽領域 $M_{21} \sim M_{23}$ 中，被形成於相互不重疊之位置。

此等點狀模型 41 及 4 角形環狀模型 42-1、42-2 之各幅度及間距，係在玻璃基板 10 用以照射脈衝雷射時被形成能出現熱斜度。

對於具體性的遮蔽 40 之構成加以說明。

將遮蔽 40 譬如進行區分成第 1 乃至第 3 遮蔽領域 $M_{21} \sim M_{23}$ 。在遮蔽領域 $M_{21} \sim M_{23}$ ，係分別用以設定

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明 (27)

原點 $Z_{21} \sim Z_{23}$ 。

在第 1 遮蔽領域 M_{21} ，係使複數之點狀模型 4 1 在 Y 方向以 2 列被形成為等間距。點狀模型 4 1，係在 a - S i 膜中之雷射照射領域產生熱斜度之值，譬如使被照射於 a - S i 膜上之雷射照射領域的光束幅度被設定能形成在大約 $5 \mu m$ 以內。

第 2 遮蔽領域 M_{22} ，係使複數之 4 角形環狀模型 4 2 - 1 在 Y 方向以 2 列被形成為等間距。4 角形環狀模型 4 2 - 1，係使被形成於環內部之 4 角形的大小進行一致於點狀模型 4 1 的大小。4 角形環狀模型 4 2 - 1，係在 a - S i 膜中之雷射照射領域產生熱斜度之值，譬如使被照射於 a - S i 膜上之雷射照射領域的光束幅度被設定能形成在大約 $5 \mu m$ 以內。

第 3 遮蔽領域 M_{23} ，係使複數之 4 角形環狀模型 4 2 - 2 在 Y 方向以 2 列被形成為等間距。4 角形環狀模型 4 2 - 2，係使

被形成於環內部之 4 角形的大小進行一致於 4 角形環狀模型 4 2 - 2 的外形大小。4 角形環狀模型 4 2 - 2，係在 a - S i 膜中之雷射照射領域產生熱斜度之值，譬如使被照射於 a - S i 膜上之雷射照射領域的光束幅度被設定能形成在大約 $5 \mu m$ 以內。

點狀模型 4 1 之中心及原點 Z_{21} 的距離，4 角形環狀模型 4 2 - 1 之中心及原點 Z_{22} 的距離，4 角形環狀模型 4 2 - 2 之中心及原點 Z_{23} 的距離，係分別同樣距離。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (28)

因此，使第 1 乃至第 3 遮蔽領域 $M_{21} \sim M_{23}$ 重疊，則使點狀模型 4 1 被配置於中心，在點狀模型 4 1 之外周被配置 4 角形環狀模型 4 2 - 1，在 4 角形環狀模型 4 2 - 1 外周被配置 4 角形環狀模型 4 2 - 2。

其次，對於如上述被構成之裝置的動作加以說明。

在 p - S i T F T 液晶顯示器之製造製程中將被形成於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜進行多結晶化之方法，係如下被進行。

激勵雷射器 1 1，係譬如以重複頻率 2 0 0 ~ 5 0 0 H z 以斷續用以輸出脈衝雷射。脈衝雷射，係由可變衰減器 1 2 通過照明光學系統 1 3 被照射於遮蔽 4 0。

脈衝雷射，係通過被形成於遮蔽 4 0 之遮蔽模型到達反射鏡 1 5，以反射鏡 1 5 進行反射。以反射鏡 1 5 反射後之脈衝雷射，係藉由投影透鏡 1 6 被照射於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜上。

與此同時，X Y Z 傾斜等級 2 1，係與上述第 1 實施形態同樣，將玻璃基板 1 0 以同步於脈衝雷射光之重複頻率的搬運速度使連續進行移動。

由激勵雷射器 1 1 使被輸出之第 1 照射、第 2 照射、第 3 照射、...、之脈衝雷射光通過遮蔽 4 0 被照射於玻璃基板 1 0 之 a - S i 膜。

於此，藉由通過第 1 遮蔽領域 M_{21} 之點狀模型 4 1 的脈衝雷射重視於雷射照射領域 a 加以說明。

圖 1 9 係顯示使第 1 照射之脈衝雷射光通過點狀模型

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (29)

4 1 之 a - S i 膜上的雷射照射領域 a 。

雷射照射領域 a ，係形成光束幅度為 $5 \mu m$ ，間距為等間距 $5 \mu m$ 。雷射照射領域 a ，係由外周側朝向中央部分使結晶進行成長，並使該雷射照射領域 a 之全面進行多結晶化。雷射照射領域 a ，係由鄰接彼此之雷射照射領域 a 不會受到熱影響，被多結晶化。

因此，雷射照射領域 a ，係在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

其次，圖 2 0 係顯示使第 2 照射之脈衝雷射通過 4 角形環狀模型 4 2 - 1 被照射於 a - S i 膜上時被多結晶化之雷射照射領域 b 。

使玻璃基板 1 0 連續進行並移動於 X 方向，所以以第 2 照射之雷射照射領域 b ，係以第 1 照射成為雷射照射領域 a 之外周。雷射照射領域 b ，係光束幅度 $5 \mu m$ 之 4 角形環狀模型。雷射照射領域 b ，係以等間距 $5 \mu m$ 被進行。

因此，雷射照射領域 b ，係由外周側朝向中央部分使結晶進行成長，並使該雷射照射領域 b 之全面進行多結晶化。雷射照射領域 b ，係由鄰接彼此之雷射照射領域 b 不會受到熱影響，被多結晶化。因此，雷射照射領域 b ，係在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

其次，圖 2 1 係顯示使第 3 照射之脈衝雷射通過 4 角形環狀模型 4 2 - 2 被照射於 a - S i 膜上時被多結晶化之雷射照射領域 c 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (30)

使玻璃基板 10 連續進行並移動於 X 方向，所以以第 3

照射之雷射照射領域 c，係以第 2 照射成為雷射照射領域 b 之外周。雷射照射領域 c，係光束幅度 $5\ \mu\text{m}$ 之 4 角形環狀模型。雷射照射領域 c，係以等間距 $5\ \mu\text{m}$ 被進行。

因此，雷射照射領域 c，係由外周側朝向中央部分使結晶進行成長，並使該雷射照射領域 c 之全面進行多結晶化。雷

射照射領域 c，係由鄰接彼此之雷射照射領域 c 不會受到熱影響，被多結晶化。因此，雷射照射領域 c，係在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

該結果，藉由第 3 照射之脈衝雷射的照射，使雷射照射領域 a、b、c 之全面在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

在其他雷射照射領域，也與上述同樣，對圖 19 乃至圖 21 所示脈衝雷射之 a-Si 膜上使照射被重複，並使 a-Si 膜連續進行被多結晶化。

如此使通過遮蔽 40 之脈衝雷射進行照射於玻璃基板 10 上之 a-Si 膜，且藉由 XYZ 傾斜等級 21 之動作使玻璃基板 10 連續進行並加以移動。

藉此，使第 3 照射之脈衝雷射光被照射於 a-Si 膜，則譬如使第 1 遮蔽領域 M₂₁ 內之全面 Si 膜被多結晶化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (31)

因此，玻璃基板 10 上之 a - Si 膜，係使脈衝雷射之未照射領域依順序被補盡，最後使玻璃基板 10 上之 a - Si 膜的全面被多結晶化。

若依據如此上述第 3 實施形態，則使用用以形成複數之點狀模型 41 及複數之 4 角形環狀模型 42 - 1、42 - 2 的遮蔽 40，也可達成與上述第 1 及第 2 實施形態同樣的效果。

其次，對於本發明第 4 實施形態參考圖式加以說明。

第 4 實施形態之雷射加工裝置，係用以變更上述圖 5 所示遮蔽 14 之構成。因此，雷射加工裝置，係援用上述圖 5 所示雷射加工裝置加以說明。

圖 22 係使用於雷射加工裝置之遮蔽 50 之構成圖。遮蔽 50，係使複數之多角形狀的模型開口部（以下，稱為 4 角形模型）51 - 1 ~ 51 - 3 分別被形成於縱橫方向（X Y 方向）。4 角形模型 51 - 1 ~ 51 - 3，係使幅度及間距在玻璃基板 10 在被形成用以照射脈衝雷射之雷射照射領域被出現熱斜度之值。

對於具體性的遮蔽 50 之構成加以說明。

將遮蔽 50 譬如進行區分成第 1 乃至第 3 遮蔽領域 $M_{31} \sim M_{33}$ 。在遮蔽領域 $M_{31} \sim M_{33}$ ，係分別用以設定原點 $Z_{31} \sim Z_{33}$ 。

在第 1 遮蔽領域 M_{31} ，係使複數之 4 角形模型 51 - 1 在 Y 方向以 2 列被形成為等間距。4 角形模型 51 - 1，係在 a - Si 膜中之雷射照射領域產生熱斜度之值，譬

五、發明說明 (32)

如使被照射於 a - S i 膜上之雷射照射領域的光束幅度被設定能形成在大約 $5 \mu m$ 以內。

第 2 遮蔽領域 M_{32} ，係使複數之 4 角形模型 5 1 - 2 在 Y 方向以 2 列被形成爲等間距。4 角形模型 5 1 - 2，係僅比 4 角形模型 5 1 - 1 預先被設定之大小分更小。4 角形模型 5 1 - 2，係在 a - S i 膜中之雷射照射領域產生熱斜度之值，譬如使被照射於 a - S i 膜上之雷射照射領域的光束幅度被設定能形成在大約 $5 \mu m$ 以內。

第 3 遮蔽領域 M_{33} ，係使複數之 4 角形模型 5 1 - 3 在 Y 方向以 2 列被形成爲等間距。4 角形模型 5 1 - 3，係僅比 4 角形模型 5 1 - 2 預先被設定之大小分更小。

4 角形模型 5 1 - 3，係在 a - S i 膜中之雷射照射領域產生熱斜度之值，譬如使被照射於 a - S i 膜上之雷射照射領域的光束幅度被設定能形成在大約 $5 \mu m$ 以內。

4 角形模型 5 1 - 1 之中心及原點 Z_{31} 的距離，4 角形模型 5 1 - 2 之中心及原點 Z_{32} 的距離，4 角形模型 5 1 - 3 之中心及原點 Z_{33} 的距離，係分別同樣距離。

因此，使第 1 乃至第 3 遮蔽領域 $M_{31} \sim M_{33}$ 重疊，則各 4 角形模型 5 1 - 1 \sim 5 1 - 3，係在同心位置被重疊。

其次，對於如上所述被構成之裝置的動作加以說明。

在 p - S i T F T 液晶顯示器之製造製程中將被形成於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜進行多結晶化之方法，係如下被進行。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (33)

激勵雷射器 11，係譬如以重複頻率 200 ~ 500 Hz 以斷續用以輸出脈衝雷射。脈衝雷射，係由可變衰減器 12 通過照明光學系統 13 被照射於遮蔽 50。

脈衝雷射，係通過被形成於遮蔽 50 之遮蔽模型到達反射鏡 15，以反射鏡 15 進行反射。以反射鏡 15 反射後之脈衝雷射，係藉由投影透鏡 16 被照射於玻璃基板 10 上之 a - Si 膜上。

與此同時，XYZ 傾斜等級 21，係與上述第 1 實施形態同樣，將玻璃基板 10 以同步於脈衝雷射光之重複頻率的搬運速度使連續進行移動。

由激勵雷射器 11 使被輸出之第 1 照射、第 2 照射、第 3 照射、...、之脈衝雷射光通過遮蔽 50 被照射於玻璃基板 10 之 a - Si 膜。

於此，藉由通過第 1 遮蔽領域 M₃₁ 之 4 角形模型 51 - 1 的脈衝雷射重視於雷射照射領域 T 加以說明。

圖 23 係顯示使第 1 照射之脈衝雷射光用以通過 4 角形模型 51 - 1 之 a - Si 膜上的雷射照射領域 K1。

雷射照射領域 K1，係形成光束幅度為 5 μm，間距為等間距 5 μm。雷射照射領域 K1，係由外周側朝向中央部分使結晶進行成長，並使該雷射照射領域 K1 內在預定之粒徑以上之大結晶粒徑進行多結晶化。雷射照射領域 K1，係由鄰接彼此之雷射照射領域 K1 不會受到熱影響，被多結晶化。

尚有，雷射照射領域 K1 之中央部分 L，係使熱斜度

五、發明說明 (34)

少，所以被微結晶化。

其次，圖 2 4 係顯示使第 2 照射之脈衝雷射光用以通過 4 角形模型 5 1 - 2 之 a - S i 膜上的雷射照射領域 K₂。

使玻璃基板 1 0 連續進行並移動於 X 方向，所以以第 2

照射之雷射照射領域 K₂，係以第 1 照射成為雷射照射領域 K₁ 之外周。雷射照射領域 K₂，係光束幅度 5 μ m 之 4 角形模型。雷射照射領域 K₂，係以等間距 5 μ m 被進行。

因此，雷射照射領域 K₂，係由外周側朝向中央部分使結晶進行成長，並使該雷射照射領域 K₂ 內在預定之粒徑以上之大結晶粒徑進行多結晶化。雷射照射領域 K₂，係由鄰接彼此之雷射照射領域 K₂ 不會受到熱影響，被多結晶化。

尚有，雷射照射領域 K₂ 之中央部分 L，係使熱斜度少，所以被微結晶化。

其次，圖 2 5 係顯示使第 3 照射之脈衝雷射光用以通過 4 角形模型 5 1 - 3 之 a - S i 膜上的雷射照射領域 K₃。

使玻璃基板 1 0 連續進行並移動於 X 方向，所以以第 3

照射之雷射照射領域 K₃，係以第 2 照射成為雷射照射領域 K₂ 之外周。雷射照射領域 K₃，係光束幅度 5 μ m 之 4 角形模型。雷射照射領域 K₃，係以等間距 5 μ m 被進行

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (35)

因此，雷射照射領域 K_3 ，係由外周側朝向中央部分使結晶進行成長，並使該雷射照射領域 K_3 之全面進行多結晶化。雷射照射領域 K_3 ，係由鄰接彼此之雷射照射領域 K_3 ，不會受到熱影響，被多結晶化。因此雷射照射領域 K_3 ，係在預定之粒徑以上之大結晶粒徑被多結晶化。

該結果，藉由第 3 照射之脈衝雷射的照射，使雷射照射領域 K_1 、 K_2 、 K_3 之全面在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

在其他雷射照射領域，也與上述同樣，對圖 2 3 乃至圖 2 5 所示脈衝雷射之 a - Si 膜上使照射被重複，並使 a - Si 膜連續進行被多結晶化。

如此使通過遮蔽 5 0 之脈衝雷射進行照射於玻璃基板 1 0 上之 a - Si 膜，且藉由 XYZ 傾斜等級 2 1 之動作使玻璃基板 1 0 連續進行並加以移動。

藉此，使第 3 照射之脈衝雷射光被照射於 a - Si 膜，則譬如使第 1 遮蔽領域 $M_{2,1}$ 內之全面 Si 膜被多結晶化。

因此，玻璃基板 1 0 上之 a - Si 膜，係使脈衝雷射之未照射領域依順序被補盡，最後使玻璃基板 1 0 上之 a - Si 膜的全面被多結晶化。

若依據如此上述第 4 實施形態，則使用用以形成複數之 4 角形模型 5 1 - 1 ~ 5 1 - 3 的遮蔽 5 0，也可達成與上述第 1 及第 3 實施形態同樣的效果係勿庸多贅。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (36)

其次，對於本發明第 5 實施形態參考圖式加以說明。

第 5 實施形態之雷射加工裝置，係用以變更上述圖 5 所示遮蔽 14 之構成。因此，雷射加工裝置，係援用上述圖 5 所示雷射加工裝置加以說明。

圖 26 係使用於雷射加工裝置之遮蔽 60 之構成圖。遮蔽 60，係使複數之開口部（以下，稱為線模型）61 被形成於 X 方向。

線模型 61，係在玻璃基板 10 上之 a - Si 膜用以照射脈衝雷射並進行多結晶化時被形成於根據結晶成長方向之方向。

對於具體性的遮蔽 60 之構成加以說明。

將遮蔽 60 譬如進行區分成第 1 乃至第 4 遮蔽領域 $M_{41} \sim M_{44}$ 。第 1 乃至第 4 遮蔽領域 $M_{41} \sim M_{44}$ ，係被區分成間距 M_p 之等間隔。在第 1 乃至第 4 遮蔽領域 $M_{41} \sim M_{44}$ ，係分別被設有原點 $Z_{41} \sim Z_{44}$ 。

線模型 61，係在各遮蔽領域 $M_{41} \sim M_{44}$ 之相互間被形成於相互不重疊的部位。線模型 61 之幅度及間距，係在玻璃基板 10 上之 a - Si 膜中的雷射照射領域被形成為產生熱斜度之值。譬如，使 a - Si 膜上之雷射照射領域的光束幅度被設定能形成大約為 $5 \mu m$ 以內，間距為 $1 \mu m$ 以上。

在遮蔽領域 M_{41} ，係使複數之線模型 61 以等間距被形成於 Y 方向。其中之一線模型 61 的位置，係一致於原點 Z_{41} 。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (37)

在遮蔽領域 M_{42} ，係使複數之線模型 6 1 以等間距被形成於 Y 方向。此等線模型 6 1，係對被形成於遮蔽領域 M_{41} 之線模型 6 1 僅偏移 1 條之線模型 6 1 的幅度分。

在遮蔽領域 M_{43} ，係使複數之線模型 6 1 以等間距被形成於 Y 方向。此等線模型 6 1，係對被形成於遮蔽領域 M_{41} 之線模型 6 1 僅偏移 2 條之線模型 6 1 的幅度分。

在遮蔽領域 M_{44} ，係使複數之線模型 6 1 以等間距被形成於 Y 方向。此等線模型 6 1，係對被形成於遮蔽領域 M_{41} 之線模型 6 1 僅偏移 3 條之線模型 6 1 的幅度分。

其次，對於如上述被構成之裝置的動作加以說明。

在 p - S i T F T 液晶顯示器之製造製程中將被形成於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜進行多結晶化之方法，係如下被進行。

激勵雷射器 1 1，係譬如以重複頻率 2 0 0 ~ 5 0 0 H z 以斷續用以輸出脈衝雷射。脈衝雷射，係由可變衰減器 1 2 通過照明光學系統 1 3 被照射於遮蔽 6 0。

脈衝雷射，係通過被形成於遮蔽 6 0 之遮蔽模型到達反射鏡 1 5，以反射鏡 1 5 進行反射。以反射鏡 1 5 反射後之脈衝雷射，係藉由投影透鏡 1 6 被照射於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜上。

與此同時，X Y Z 傾斜等級 2 1，係與上述第 1 實施形態同樣，將玻璃基板 1 0 以同步於脈衝雷射光之重複頻率的搬運速度使連續進行移動。

由激勵雷射器 1 1 使被輸出之第 1 照射、第 2 照射、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (38)

第 3 照射、...、之脈衝雷射光通過遮蔽 6 0 被照射於玻璃基板 1 0 之 a - S i 膜。

如此使通過遮蔽 6 0 之脈衝雷射進行照射於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜，且藉由 X Y Z 傾斜等級 2 1 之動作使玻璃基板 1 0 連續進行並加以移動。

藉此，使第 4 照射之脈衝雷射被照射於 a - S i 膜，則以此等照射使各雷射照射領域之 S i 膜在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

以此等第 4 照射之各雷射照射領域，係相互進行鄰接，所以使此等雷射照射領域之全面進行連續並被多結晶化。

因此，玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜，係使脈衝雷射之未照射領域依順序被補盡，最後使玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜的全面被多結晶化。

此時之多結晶之成長方向，係如圖 2 7 所示對玻璃基板 1 0 之移動方向形成垂直方向。即，通過線模型 6 1 被照射於 a - S i 膜上之雷射照射領域，係形成線狀。

使雷射照射領域較狹窄之幅度方向的熱斜度變大，所以在幅度方向使結晶進行成長。幅度方向，係對玻璃基板 1 0 之移動方向為垂直方向。

尚有，使用上述圖 5 所示遮蔽 1 4，則藉由遮蔽 1 4 在雷射照射領域較狹窄之幅度方向使結晶進行成長。該幅度方向，係玻璃基板 1 0 之移動方向（X 方向）。

如此若依據上述第 5 實施形態，則在 X 方向使用被形

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (39)

成複數之線模型 6 1 的遮蔽 6 0，用以連續玻璃基板 1 0 使移動於 X 方向。

玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜，係使全面在 X 方向（玻璃基板 1 0 之移動方向）可多結晶化。因此，若使用遮蔽 6 0 或上述圖 5 所示遮蔽 1 4，則可控制形成於玻璃基板 1 0 上之多結晶化的成長方向。

尚有，本第 5 實施形態中也與上述第 1 乃至第 3 之實施形態可達成同樣效果係勿庸多贅。

其次，對於本發明第 6 實施形態參考圖式加以說明。

第 6 實施形態之雷射加工裝置，係用以變更上述圖 5 所示遮蔽 1 4 之構成。因此，雷射加工裝置，係援用上述圖 5 所示雷射加工裝置加以說明。

圖 2 8 係使用於雷射加工裝置之遮蔽 7 0 之構成圖。遮蔽 7 0，係使複數之模型開口部（以下，稱為線模型）7 1 被形成於對 X 方向及 Y 方向之傾斜方向。

線模型 7 1，係在玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜用以照射脈衝雷射並進行多結晶化時被形成於根據結晶成長方向之方向，譬如對 X 方向被形成於 4 5° 之方向。

對於具體性的遮蔽 7 0 之構成加以說明。

將遮蔽 7 0 譬如進行區分成第 1 乃至第 4 遮蔽領域 $M_{51} \sim M_{54}$ 。第 1 乃至第 4 遮蔽領域 $M_{51} \sim M_{54}$ ，係被區分成間距

M_p 之等間隔。在第 1 乃至第 4 遮蔽領域 $M_{51} \sim M_{54}$ ，係分別被設有原點 $Z_{51} \sim Z_{54}$ 。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

五、發明說明 (40)

線模型 7 1，係在各遮蔽領域 $M_{51} \sim M_{54}$ 之相互間被形成於相互不重疊的部位。線模型 7 1 之幅度及間距，係在玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜中的雷射照射領域被形成為產生熱斜度之值。譬如，使 a - S i 膜上之雷射照射領域的光束幅度被設定

能形成大約為 $5 \mu m$ 以內，間距為 $1 \mu m$ 以上。

在遮蔽領域 M_{51} ，係使複數之線模型 7 1 以等間距譬如對 X 方向進行 45° 傾斜被形成。其中之一線模型 7 1 的位置，係一致於原點 Z_{51} 。

在遮蔽領域 M_{52} ，係使複數之線模型 7 1 以等間距譬如對 X 方向進行 45° 傾斜被形成。此等線模型 7 1，係對被形成於遮蔽領域 M_{51} 之線模型 7 1 在 Y 方向僅偏移 1 條之線模型 7 1 的幅度分。

在遮蔽領域 M_{53} ，係使複數之線模型 7 1 以等間距譬如對 X 方向進行 45° 傾斜被形成。此等線模型 7 1，係對被形成於遮蔽領域 M_{51} 之線模型 7 1 在 Y 方向僅偏移 2 條之線模型 7 1 的幅度分。

在遮蔽領域 M_{54} ，係使複數之線模型 7 1 以等間距譬如對 X 方向進行 45° 傾斜被形成。此等線模型 7 1，係對被形成於遮蔽領域 M_{51} 之線模型 7 1 僅偏移 3 條之線模型 7 1 的幅度分。

其次，對於如上述被構成之裝置的動作加以說明。

在 p - S i T F T 液晶顯示器之製造製程中將被形成於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜進行多結晶化之方法，係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (41)

如下被進行。

激勵雷射器 1 1，係譬如以重複頻率 2 0 0 ~ 5 0 0 H z 以斷續用以

輸出脈衝雷射。脈衝雷射，係由可變衰減器 1 2 通過照明光學系統 1 3 被照射於遮蔽 7 0。

脈衝雷射，係通過被形成於遮蔽 7 0 之遮蔽模型到達反射鏡 1 5，以反射鏡 1 5 進行反射。以反射鏡 1 5 反射後之脈衝雷射，係藉由投影透鏡 1 6 被照射於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜上。

與此同時，X Y Z 傾斜等級 2 1，係與上述第 1 實施形態同樣，

將玻璃基板 1 0 以同步於脈衝雷射光之重複頻率的搬運速度使連續進行移動。

由激勵雷射器 1 1 使被輸出之第 1 照射、第 2 照射、第 3 照射、...、之脈衝雷射光通過遮蔽 7 0 被照射於玻璃基板 1 0 之 a - S i 膜。

如此使通過遮蔽 7 0 之脈衝雷射進行照射於玻璃基板 1 0 上

之 a - S i 膜，且藉由 X Y Z 傾斜等級 2 1 之動作使玻璃基板 1 0 連續進行並加以移動。

藉此，使第 4 照射之脈衝雷射被照射於 a - S i 膜，則以此等照射使各雷射照射領域之 S i 膜在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

以此等第 4 照射之各雷射照射領域，係相互進行鄰接

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (42)

， 所

以使此等雷射照射領域之全面進行連續並被多結晶化

。

因此，玻璃基板 10 上之 a - Si 膜，係使脈衝雷射之未照射領域依順序被補盡，最後使玻璃基板 10 上之 a - Si 膜的全面被多結晶化。

多結晶之成長方向，係如圖 29 所示對玻璃基板 10 之移動方向形成垂直方向。即，通過線模型 71 被照射於 a - Si 膜上之雷射照射領域，係形成線狀。

使雷射照射領域較狹窄之幅度方向的熱斜度變大，所以在幅度方向使結晶進行成長。幅度方向，係對玻璃基板 10 之移動方向為垂直方向。

如此若依據上述第 6 實施形態，則對 X 方向使用被形成進行 45° 傾斜之複數的線模型 71 之遮蔽 70，用以連續玻璃基板 10 使移動於 X 方向。

藉此，玻璃基板 10 上之 a - Si 膜，係使全面對 X 方向進行 45° 傾斜並被多結晶化。因此，第 6 實施形態中也與上述第 1 乃至第 3 之實施形態可達成同樣效果係勿庸多贅。

其次，對於本發明第 7 實施形態參考圖式加以說明。

第 7 實施形態之雷射加工裝置，係用以變更上述圖 5 所示遮蔽 14 之構成。因此，雷射加工裝置，係援用上述圖 5 所示雷射加工裝置加以說明。

圖 30 係使用於雷射加工裝置之遮蔽 80 之構成圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (43)

在遮蔽 8 0，譬如係使 4 條之線模型 8 1 被形成於同一方向。此等線模型 8 1 之幅度及間距，係在 a - S i 膜用以照射脈衝雷射進行多結晶化時，被形成用以生成預定之粒徑以上的大結晶粒徑之多結晶 S i 膜的大小。

各線模型 8 1 之幅度，係在 a - S i 膜用以照射脈衝雷射時之雷射照射領域中產生熱斜度被形成爲微縫寬長。各線模型 2 0 之間間距，係在 a - S i 膜用以照射脈衝雷射時之雷射照射領域中產生熱斜度被形成爲間距間隔。

對於具體性的遮蔽 8 1 之構成加以說明。

將遮蔽 8 1 複數之區分領域，譬如進行區分成第 1 乃至第 4 遮蔽領域 $M_{61} \sim M_{64}$ 。在各遮蔽領域 $M_{61} \sim M_{64}$ ，係被設有各原點 $Z_{61} \sim Z_{64}$ 。此等遮蔽領域 $M_{61} \sim M_{64}$ 之間，係分別被形成爲等間距 M_p 之間隔。

各線模型 8 1，係各遮蔽領域 $M_{61} \sim M_{64}$ 中，由各原點 $Z_{61} \sim Z_{64}$ 分別被形成爲等距離。即，各線模型 8 1 之間隔，係被形成爲等間距。

線模型 8 1，係在各遮蔽領域 $M_{61} \sim M_{64}$ 不僅 1 條，使遮蔽 8 0 之全體的線模型 8 1 之間隔若有等間距，則在各遮蔽領域 $M_{61} \sim M_{64}$ 進行複數條形成也可。

各線模型 8 1，係譬如使被照射於 a - S i 膜上之雷射照射領域的光束幅度被形成能成爲大約 $5 \mu m$ 以內，間距爲 $1 \mu m$ 以上。此係，用以生成預定之粒徑以上的大結晶粒徑之多結晶 S i 膜的條件。

在 p - S i T F T 液晶顯示器之製造製程中將被形成

五、發明說明 (44)

於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜進行多結晶化之方法，係如下被進行。

激勵雷射器 1 1，係以固定重複頻率 2 0 0 ~ 5 0 0 H z 以斷續用以

輸出脈衝雷射。脈衝雷射，係由可變衰減器 1 2 通過照明光學系統 1 3 被照射於遮蔽 8 0。

脈衝雷射，係通過被形成於遮蔽 8 0 之遮蔽模型到達反射鏡 1 5，以反射鏡 1 5 進行反射。以反射鏡 1 5 反射後之脈衝雷射，係藉由投影透鏡 1 6 被照射於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜上。

與此同時，X Y Z 傾斜等級 2 1，係將玻璃基板 1 0 以同步於脈衝雷射光之重複頻率的固定搬運速度在 X 方向使連續進行移動。該情形，搬運方向，係正的 X 方向或負的 X 方向。

其次，X Y Z 傾斜等級 2 1，係將玻璃基板 1 0 在 Y 方向僅使移動相當於脈衝雷射之光束幅度的距離，

其次，X Y Z 傾斜等級 2 1，係再度將玻璃基板 1 0 在 X 方向使連續以固定之搬運速度進行移動。該情形，搬運方向，係負的 X 方向或正的 X 方向。

之後，X Y Z 傾斜等級 2 1，係以固定之搬運速度重複移動。

X Y Z 傾斜等級 2 1，係譬如以搬運速度 2 0 0 ~ 5 0 0 m m / s 程度使玻璃基板 1 0 移動。

由激勵雷射器 1 1 使被輸出之第 1 照射、第 2 照射、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (45)

第 3 照射、...、之脈衝雷射光通過遮蔽 8 0 被照射於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜。

使通過如此遮蔽 8 0 之脈衝雷射進行照射於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜，且藉由 X Y Z 傾斜等級 2 1 之動作使玻璃基板 1 0 以固定之搬運速度進行移動。

圖 7 係顯示使第 1 照射之脈衝雷射被照射於 a - S i 膜上時之被多結晶化的各雷射照射領域 F₁。通過遮蔽 8 0 之各線模型 8 1 的脈衝雷射光，係被照射於玻璃基板 1 0 上之 a - S i 膜上。藉由此等脈衝雷射使雷射照射領域 F₁ 之 a - S i 膜被多結晶化。

各雷射照射領域 F₁，係分別在光束幅度 5 μ m 以內，被設定成間距 M p 1 μ m 以上。藉此，在各雷射照射領域 F₁，係由雷射照射領域 F₁ 之外緣朝向中央部分使結晶進行成長，使雷射照射領域 F₁ 之全面在預定之粒徑以上的大結晶粒徑之多結晶 S i 膜進行多結晶化。

在各雷射照射領域 F₁，係由相互鄰接之雷射照射領域不受熱影響，而 a - S i 膜係被多結晶化。

其次，圖 3 2 係顯示使第 2 照射之脈衝雷射被照射於 a - S i 膜上時之多結晶化的雷射照射領域 F₂。

第 2 照射之脈衝雷射，係使玻璃基板 1 0 僅以各線模型 8 1 之間距間隔移動之時序被照射於 a - S i 膜上。

因此，第 2 照射之雷射照射領域 F₂，係使 3 條之雷射照射領域 F₂ 進行鄰接於第 1 照射之雷射照射領域 F₁。即，雷射照射領域 F₁ 及雷射照射領域 F₂，係並非通過同一

五、發明說明 (46)

之線模型 8 1 之脈衝雷射，而係藉由通過不同線模型 8 1 之脈衝雷射被形成。

此等雷射照射領域 F_2 中也由相互鄰接之雷射照射領域不會受到熱影響。雷射照射領域 F_2 ，係使 a - Si 膜在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

其次，圖 3 3 係顯示使第 3 照射之脈衝雷射被照射於 a - Si 膜上時之多結晶化的雷射照射領域 F_2 。

第 3 照射之脈衝雷射，係使玻璃基板 1 0 進而僅以各線模型 8 1 之間距間隔移動之時序被照射於 a - Si 膜上。

因此，第 3 照射之雷射照射領域 F_3 ，係使 3 條之雷射照射領域 F_3 進行鄰接於第 2 照射之雷射照射領域 F_2 。此等雷射照射領域 F_3 也由相互鄰接之雷射照射領域不會受到熱影響。雷射照射領域 F_3 ，係使 a - Si 膜在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

於此，第 1 照射、第 2 照射、第 3 照射、...、之脈衝雷射的雷射照射領域 F_1 、 F_2 、 F_3 、...，係如圖 3 4 所示使相互一部分有重疊部分 g_1 、 g_2 。即使有重疊部分 g_1 、 g_2 ，但使 a - Si 膜在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化係無改變。

之後，與上述同樣，將脈衝雷射通過遮蔽 8 0 進行照射於玻璃基板 1 0 上之 a - Si 膜，且藉由 XYZ 傾斜等級 2 1 之動作將玻璃基板 1 0 以固定之搬運速度使移動。

因此，玻璃基板 1 0 上之 a - Si 膜，係使未被照射

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (47)

脈衝雷射之未雷射照射領域依順序被補盡，最後使玻璃基板 10 上之 a - Si 膜被多結晶化。

如此上述第 7 實施形態中，係將各線模型 81 以等間距使用形成之遮蔽 80，使玻璃基板 10 以固定之搬運速度移動並以固定之時序用以照射脈衝雷射。

藉此，玻璃基板 10 上之 a - Si 膜，係使脈衝雷射之未照射領域依順序被補盡，最後使玻璃基板 10 上之 a - Si 膜的全面在預定之粒徑以上的大結晶粒徑被多結晶化。

其次，對於本發明第 8 實施形態參考圖式並加以說明。

第 8 實施形態，係適用於上述第 1 乃至第 7 實施形態中任何之一實施形態中的雷射加工裝置並用以說明製造 p - Si TFT 液晶顯示器之方法。

圖 35 係顯示製造過程之 TFT 液晶顯示器的一例構成圖。TFT 液晶顯示器 90，係具有：複數之畫素部 91；及周邊電路 93，由被形成於此等畫素部 91 之分別周邊的各畫素部 91 之驅動器 92 及串級排列和 D/A 變頻器等所構成。

用以製造 TFT 液晶顯示器 90 時，在 TFT 液晶顯示器 90 之玻璃基板 10 上使 a - Si 膜被形成。在該 a - Si 膜上，係使多結晶 Si 膜被形成在相當於複數之畫素部 91，及驅動器 92 以及周邊電路 93 的領域。

特別相當於驅動器 92 及周邊電路 93 之領域，係譬

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (48)

如被預測直接用以搭載記憶體或 C P U 。該領域，係被要求使膜質之特質提高。

在相當於複數之畫素部 9 1 的領域用以形成多結晶 S i 膜，係上述第 1 乃至第 7 實施形態中任何之一實施形態的雷射加工裝置，譬如用以適用第 1 實施形態。

由激勵雷射器 1 1 被重複輸出之脈衝雷射光，係通過圖 2 所示遮蔽 1 4 之各線模型 2 0，藉由投影透鏡 1 6 被照射在相當於畫素部 9 1 之 a - S i 膜上。

另外，X Y Z 傾斜等級 2 1，係將玻璃基板 1 0 以同步於脈衝雷射之重複頻率的搬運速度譬如在 X 方向連續進行移動，其次在 Y 方向僅進行移動相當於線光束長度之距離，接著在 X 方向使連續進行移動。

藉此，使形成畫素部 9 1 之 a - S i 膜的未雷射照射領域依順序被補盡。最後使畫素部 9 1 上之 a - S i 膜全面被多結晶化。

在相當於複數之驅動器 9 2 及周邊電路 9 3 之領域用以形成多結晶 S i 膜，係上述第 1 乃至第 7 實施形態中任何之一實施形態的雷射加工裝置，譬如用以適用第 1 實施形態。

通過遮蔽 1 4 之脈衝雷射，係藉由投影透鏡 1 6 被照射在相當於驅動器 9 2 及周邊電路 9 3 之 a - S i 膜上。雷射照射領域，係做為投影透鏡 1 6 之力場 9 4 進行顯示。

另外，X Y Z 傾斜等級 2 1，係將玻璃基板 1 0 以同

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (49)

步於脈衝雷射之重複頻率的搬運速度使移動。玻璃基板 1 0，係譬如沿著驅動器 9 2 及周邊電路 9 3 之長度方向的方向，譬如在 Y 方向（或 X 方向）連續進行移動。

藉由脈衝雷射之掃描最後使驅動器 9 2 及周邊電路 9 3 上之 a - S i 膜的全面被多結晶化。

圖 3 6 係顯示製造過程之別的 T F T 液晶顯示器之一例構成圖。

T F T 液晶顯示器 1 0 0，係具有：複數之畫素部 1 0 1；及周邊電路 1 0 3，由被形成於畫素部 1 0 1 之分別周邊的複數之驅動器 1 0 2 及串級排列和 D / A 變頻器等所構成。

驅動器 1 0 2 及周邊電路 1 0 3，係使大小比投影透鏡 1 6 之力場 9 4 之領域被形成更小。

在相當於 T F T 液晶顯示器 1 0 0 之畫素部 1 0 1 的領域用以形成多結晶 S i 膜，係上述第 1 乃至第 6 實施形態中任何之一實施形態的雷射加工裝置，譬如用以適用第 1 實施形態。

由激勵雷射器 1 1 被重複輸出之脈衝雷射光，係通過圖 6 所示遮蔽 1 4 之各線模型 2 0，藉由投影透鏡 1 6 被照射在相當於畫素部 1 0 1 之 a - S i 膜上。

另外，X Y Z 傾斜等級 2 1，係將玻璃基板 1 0 以同步於脈衝雷射之重複頻率的搬運速度譬如在 X 方向連續進行移動，其次在 Y 方向僅進行移動相當於線光束長度之距離，接著再度在 X 方向連續進行移動。

五、發明說明(50)

藉此，使形成畫素部 1 0 1 之 a - S i 膜的未雷射照射領域依順序被補盡。最後使畫素部 1 0 1 上之 a - S i 膜全面被多結晶化。

在相當於複數之驅動器 1 0 2 及周邊電路 1 0 3 之領域用以形成多結晶 S i 膜，係上述第 1 乃至第 7 實施形態中任何之一實施形態的雷射加工裝置，譬如用以適用第 1 實施形態。

通過遮蔽 1 4 之脈衝雷射，係藉由投影透鏡 1 6 被照射在相當於驅動器 1 0 2 及周邊電路 1 0 3 之 a - S i 膜上。

另外，X Y Z 傾斜等級 2 1，係將玻璃基板 1 0 以同步於脈衝雷射之重複頻率的搬運速度使移動。玻璃基板 1 0，係譬如沿著驅動器 1 0 2 及周邊電路 1 0 3 之長度方向的方向，譬如在 Y 方向（或 X 方向）連續進行移動。

藉由脈衝雷射之掃描最後使驅動器 1 0 2 及周邊電路 1 0 3 上之 a - S i 膜的全面被多結晶化。

若依據如此之上述第 8 實施形態，則將相當於 T F T 液晶顯示器中之複數的畫素部 9 1、1 0 1，及驅動器 9 2、1 0 2 及周邊電路 9 3、1 0 3 之領域可多結晶化。

特別譬如被預測直接用以搭載記憶體或 C P U 可使相當於驅動器 9 2、1 0 2 及周邊電路 9 3、1 0 3 之領域的膜質特質提高。

圖 3 6 所示之 T F T 液晶顯示器 1 0 0，係將驅動器

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明 (54)

1 0 2 及周邊電路 1 0 3 之大小比投影透鏡 1 6 之力場 9 4 的領域形成更小，所以用以照射脈衝雷射時可將重疊縮小。可使多結晶 S i 膜之性能提高。

上述第 8 實施形態，係將相當於複數之畫素部 9 1、1 0 1，及驅動器 9 2、1 0 2 以及周邊電路 9 3、1 0 3 的全領域進行多結晶化。不限於此，譬如僅將用以作成驅動器 9 2、1 0 2 及周邊電路 9 3、1 0 3 之領域內的 C P U 或記憶體等之半導體元件的領域進行多結晶化也可。

其次，對於本發明第 9 實施形態參考圖式並加以說明。

圖 3 7 係階躍等之曝光裝置的概略構成圖。雷射裝置 1 1 0，係用以輸出雷射光爲了用以曝光處理被處理體 1 1 1。被處理體 1 1 1，係譬如液晶顯示器之玻璃基板。

在雷射光之光路上，係被配置有照明光學系統 1 1 2，及反射鏡 1 1 3。在反射鏡 1 1 3 之反射光路上，係被配置有遮蔽 1 1 4，及結像透鏡系統 1 1 5。照明光學系統 1 1 2，係由雷射裝置 1 1 0 將被輸出之雷射光用以均勻化整形及光強度。

在遮蔽 1 1 4，係被形成有複數之模型開口部。模型開口部之幅度及間距，係譬如對液晶顯示器之玻璃基板 1 1 1 被設定成根據曝光處理之值。譬如遮蔽 1 1 4，係可適用圖 6 所示遮蔽 1 4，圖 1 2 所示遮蔽 3 0，圖 1 8

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (52)

所示遮蔽 4 0，圖 2 2 所示遮蔽 5 0，圖 2 6 所示遮蔽 6 0，圖 2 8 所示遮蔽 7 0，圖 3 0 所示遮蔽 8 0。

X Y Z 等級 1 1 6，係用以搭載玻璃基板 1 1 1，並使玻璃基板 1 1 1 使移動於 X Y 方向及 Z 方向。X Y Z 等級 1 1 6，係將玻璃基板 1 1 1 在一方向各預定距離進行移動。

X Y Z 等級 1 1 6，係將玻璃基板 1 1 1 各預定距離被移動時，使通過遮蔽 1 1 4 之模型開口部的雷射光之玻璃基板 1 1 1 上的各雷射照射領域相互不重疊。

其次，對於如上所述被構成之裝置的動作加以說明。

遮蔽 1 1 4，係譬如用以適用圖 6 所示之遮蔽 1 4。

譬如，在 p - S i T F T 液晶顯示器之製造製程，係在玻璃基板 1 1 1 上用以形成 a - S i 膜之薄膜，並在薄膜上用以塗布抗蝕劑進行曝光處理。之後，在製造製程，進行顯像，腐刻處理，抗蝕劑之除去。

第 9 實施形態之曝光裝置，係被使用於製造製程中之曝光處理。

由雷射裝置 1 1 0 被輸出之第 1 照射的雷射光，係藉由照明光學系統 1 1 2 被整形及均勻化。雷射光，係以反射鏡 1 1 3 進行反射，並被照射於遮蔽 1 1 4。

雷射光，係通過遮蔽 1 1 4 之線模型 2 0，藉由投影透鏡系統 1 0 5 被照射於液晶顯示器之玻璃基板 1 1 1 上。

圖 3 8 係顯示藉由第 1 照射之雷射光的線狀曝光領域

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (53)

及曝光強度。在玻璃基板 1 1 1，係在表面使保護膜被塗布。保護膜，係使比抗蝕劑曝光臨界值更高的曝光強度之曝光領域中之曝光處理被進行。

其次，X Y Z 等級 1 1 6，係僅使玻璃基板 1 1 1 移動相當於遮蔽 1 1 4 之線模型 2 0 的間距一半之距離。玻璃基板 1 1 1 之移動方向，係對遮蔽 1 1 4 之線模型 2 0 的長度方向在垂直方向。

其次，由雷射裝置 1 1 0 被輸出之第 2 照射的雷射光。雷射光，係藉由照明光學系統 1 1 2 被整形及均勻化，以反射鏡 1 1 3 進行反射。雷射光，係通過遮蔽 1 1 4 之線模型 2 0，藉由投影透鏡系統 1 1 5 被照射於玻璃基板 1 1 1 上。

圖 3 9 係顯示藉由第 2 照射之雷射光的線狀曝光領域及曝光強度。在玻璃基板 1 1 1，係使比抗蝕劑曝光臨界值更高的曝光強度之曝光領域中之曝光處理被進行。以第 2 照射之曝光領域，係在第 1 次之各曝光領域的各間被進行。

該結果，玻璃基板 1 1 1 上之抗蝕劑，係藉由 2 次之曝光處理使如圖 3 6 所示之線狀模型被複印。

但，藉由被形成於遮蔽 1 1 4 之複數的線模型進行抗蝕劑曝光處理時，使各線模型之間隔變窄，則藉由投影透鏡系統 1 1 5 根據析像界限附近使線模型形成不能分解。

因此，如圖 4 1 所示使曝光強度連續進行比抗蝕劑曝光臨界值形成更高。藉此，使線模型之曝光領域不能呈現

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (54)

。因此，玻璃基板 1 1 1 上之抗蝕劑，係以廣大模型會被曝光。

相對地若依據本發明第 8 實施形態，則使線模型之曝光領域即使變窄，但用以分解各曝光領域並可曝光處理。使迄今為止不可能之線狀的模型以精密且高分解能可複印於玻璃基板 1 1 1 上。

譬如，使各雷射照射領域並非相互完全不要重疊，而是以雷射照射領域之一部分能具有重複部分用以形成遮蔽。使用該遮蔽用以實施雷射加工，並進行曝光也可。該情形也可取得本發明之效果。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

1

1 . 一種雷射加工方法，係在被形成複數之開口部的遮蔽用以照射脈衝雷射，並將分別用以穿透複數之前述開口部之前述脈衝雷射在被加工部的複數部位同時進行照射之雷射加工方法中，

使前述遮蔽及前述被加工物相對性的移動用以複數次照射前述脈衝雷射，

而前述遮蔽及前述被加工物之相對性的移動速度及前述脈衝雷射之照射時序的關係，係在前述被加工物上使相互鄰接之各雷射照射領域在前述遮蔽上藉由用以穿透被形成於相互不同位置的前述開口部之前述脈衝雷射的照射被形成進行設定，且前述相互鄰接之各雷射照射領域的境界部，係至少相互進行接觸。

2 . 如申請專利範圍第 1 項所記載之雷射加工方法，係將前述脈衝雷射以固定之時序進行複數次照射，且將前述被加工物以固定速度進行移動。

3 . 如申請專利範圍第 1 項所記載之雷射加工方法，係使鄰接之前述各雷射照射領域之前述各境界部分相互能重疊將前述遮蔽及前述被加工物以相對性的進行移動。

4 . 如申請專利範圍第 1 項所記載之雷射加工方法，其中前述遮蔽，係使前述開口部之幅度，前述各開口部間之間距在分別前述被加工物用以照射前述脈衝雷射時根據前述被加工物之物理特性被形成被決定之幅度長，間距間隔，

並使前述遮蔽及前述被加工物相對性的移動用以複數

六、申請專利範圍

2

次照射前述脈衝雷射，

而將用以照射前述被加工物中之前述脈衝雷射的雷射照射領域之前述被加工物進行多結晶化。

5. 如申請專利範圍第1項所記載之雷射加工方法，其中前述被加工物，係被形成於基板上之矽膜，

而前述遮蔽，係將前述開口部之幅度，前述開口部間之間距，分別在前述矽膜上之前述雷射照射領域產生熱斜度形成爲幅度長，間距間隔，

並在前述矽膜用以照射前述脈衝雷射，將前述雷射照射領域之前述矽膜在由預定徑以上之大粒徑所構成之多結晶矽膜進行多結晶化。

6. 如申請專利範圍第1項所記載之雷射加工方法，其中前述遮蔽，係將複數之開口部分別形成爲同一形狀，且將複數之前述開口部的間隔以等間距進行形成。

7. 如申請專利範圍第1項所記載之雷射加工方法，其中前述遮蔽，係使前述開口部之形狀爲線狀，多角形，環狀及點狀，大小分別對不同之複數的多角形，或前述遮蔽之移動方向被形成傾斜之線狀的各形狀中任何之一形狀。

8. 如申請專利範圍第1項所記載之雷射加工方法，其中前述遮蔽，係使前述開口部之形狀將前述遮蔽進行區分成複數之領域，並使此等區分領域間對應，則在此等區分領域間在相互不重疊部位分別被形成。

9. 如申請專利範圍第1項所記載之雷射加工方法，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍 3

其中前述被加工物，係被形成於基板上之矽膜，

而前述遮蔽，係使複數之前述開口部在前述矽膜用以照射前述脈衝雷射進行多結晶化時被形成於根據結晶之成長方向的方向。

1 0 . 一種雷射加工方法，係在被形成複數之開口部的遮蔽用以照射脈衝雷射，並將分別用以穿透複數之前述開口部之前述脈衝雷射在矽膜的複數部位同時進行照射之雷射加工方法中，

而前述遮蔽，係使複數之前述開口部被形成於同一方向，並使前述開口部之幅度，前述各開口部間之間距分別在前述矽膜用以照射前述脈衝雷射時產生雷射照射領域中之熱斜度被形成為幅度長，間距間隔，

並將前述矽膜在一方向以固定速度使移動將前述脈衝雷射以固定之時序進行複數次照射，

且前述脈衝雷射之照射時序，係在前述矽膜上使相互鄰接之前述各雷射照射領域在前述遮蔽上藉由用以穿透被形成於相互不同位置之前述各開口部之前述脈衝雷射之照射能被形成進行設定，且鄰接之前述各雷射照射領域之各境界部係至少相互進行接觸，

將前述雷射照射領域之前述矽膜在由預定徑以上之大粒徑所構成之多結晶矽膜進行多結晶化，並使該多結晶化之前述雷射照射領域複數連接。

1 1 . 一種雷射加工裝置，係在被形成複數之開口部的遮蔽用以照射脈衝雷射，並將分別用以穿透複數之前述

六、申請專利範圍 4

開口部的前述脈衝雷射在被加工部的複數部位同時進行照射之雷射加工裝置中，係具備有：

雷射裝置，用以輸出前述脈衝雷射；

移動部，使前述遮蔽及前述被加工物相對性的移動；
及

控制部，用以控制前述移動部並使前述遮蔽及前述被加工物相對性的移動，與此同時用以控制前述雷射裝置並使前述脈衝雷射複數次射出；

而前述控制部，係對相互鄰接之前述各雷射照射領域用以照射穿透複數之前述開口部之中不同前述開口部的前述脈衝雷射，且使前述相互鄰接之各雷射照射領域的境界部至少進行接觸以相對性的用以移動控制前述遮蔽及前述被加工物。

1 2 . 如申請專利範圍第 1 1 項所記載之雷射加工裝置，其中前述控制部，係用以控制前述雷射裝置並使前述脈衝雷射以固定之時序複數次照射，且用以控制前述移動部使前述被加工物以固定速度移動。

1 3 . 如申請專利範圍第 1 1 項所記載之雷射加工裝置，其中前述控制部，係分別用以控制前述移動部及前述雷射裝置，並使鄰接之前述各雷射照射領域之前述各境界部分能相互重疊使前述遮蔽及前述被加工物相對性的移動。

1 4 . 如申請專利範圍第 1 1 項所記載之雷射加工裝置，其中前述遮蔽，係使前述開口部之幅度，前述開口部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

5

間之間距在分別前述被加工物用以照射前述脈衝雷射時根據前述被加工物之物理特性被形成被決定之幅度長，間距間隔，

並使前述遮蔽及前述被加工物相對性的移動用以複數次照射前述脈衝雷射，

而將用以照射前述被加工物中之前述脈衝雷射的雷射照射領域之前述被加工物進行多結晶化。

1 5 . 如申請專利範圍第 1 1 項所記載之雷射加工裝置，其中前述被加工物，係被形成於基板上之矽膜，

而前述開口部之幅度，前述開口部間之間距，係分別在前述矽膜上之前述雷射照射領域產生熱斜度被形成爲幅度長，間距間隔，

而前述控制部，係分別用以控制前述移動部及前述雷射裝置，並在前述矽膜用以照射前述脈衝雷射，將前述矽膜在由預定徑以上之大粒徑所構成之多結晶矽膜進行多結晶化。

1 6 . 如申請專利範圍第 1 1 項所記載之雷射加工裝置，其中前述開口部，係使線狀，多角形，環狀及點狀，大小分別對不同之複數的多角形，或前述遮蔽之移動方向被形成傾斜之線狀的各形狀中任何之一形狀。

1 7 . 如申請專利範圍第 1 1 項所記載之雷射加工裝置，其中前述開口部，係將前述遮蔽進行區分成複數之領域，並使此等區分領域間對應，則在此等區分領域間在相互不重疊部位分別被形成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

6

1 8 . 如申請專利範圍第 1 1 項所記載之雷射加工裝置，其中前述開口部之寬長係形成為 $5 \mu\text{m}$ 以下，而複數之前述開口部間之間距係 $1 \mu\text{m}$ 以上者。

1 9 . 如申請專利範圍第 1 1 項所記載之雷射加工裝置，係具備照明光學系統由前述雷射裝置將被輸出之前述脈衝雷射光進行整形及均勻化並通過前述遮蔽用以照射前述被加工物。

2 0 . 一種雷射加工裝置，係將脈衝雷射進行照射於矽膜中，具備有：

雷射裝置，用以輸出前述脈衝雷射；

遮蔽，使複數之線狀的開口部被形成於同一方向，並使此等開口部之幅度，前述各開口部間之間距分別在前述矽膜用以照射前述脈衝雷射時產生雷射照射領域中之熱斜度被形成為幅度長，間距間隔，

移動部，使前述遮蔽及前述矽膜相對性的移動；及

控制部，用以控制前述移動部並使前述遮蔽及前述矽膜相對性的移動，與此同時用以控制前述雷射裝置並使前述脈衝雷射複數次射出；

而前述控制部，係使在前述矽膜上相互鄰接之前述各雷射照射領域在前述遮蔽上藉由用以穿透被形成於相互不同位置之前述各開口部之前述脈衝雷射的照射被形成，且使鄰接之前述各雷射照射領域的各境界至少以相互進行接觸之時序由前述雷射裝置使前述脈衝雷射輸出，

將前述雷射照射領域之前述矽膜在由預定徑以上之大

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍 7

粒徑所構成之多結晶矽膜進行多結晶化，並使該多結晶化之前述雷射照射領域複數連接。

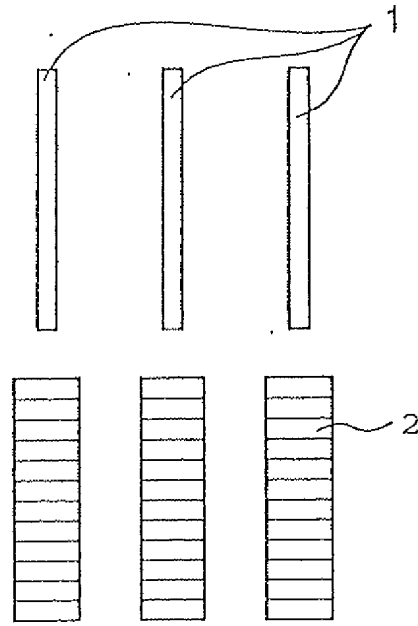
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

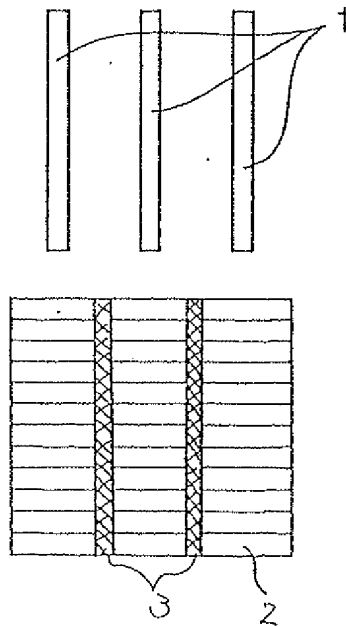
訂

第 1 圖

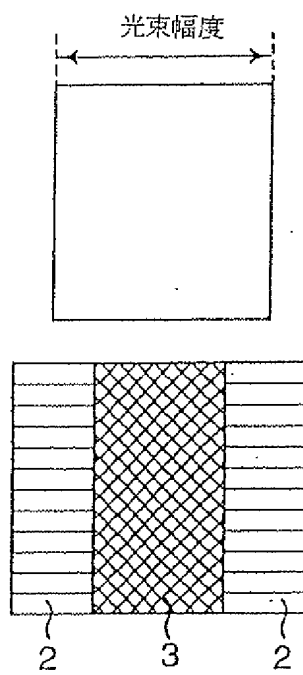
743667



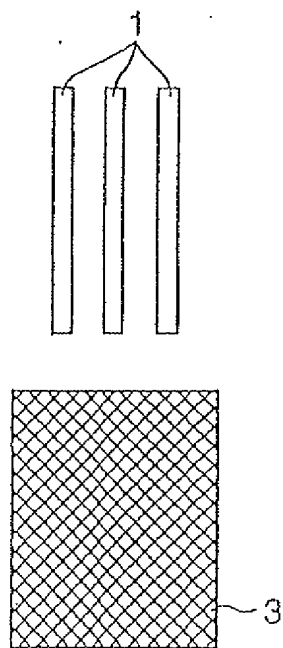
第 2 圖



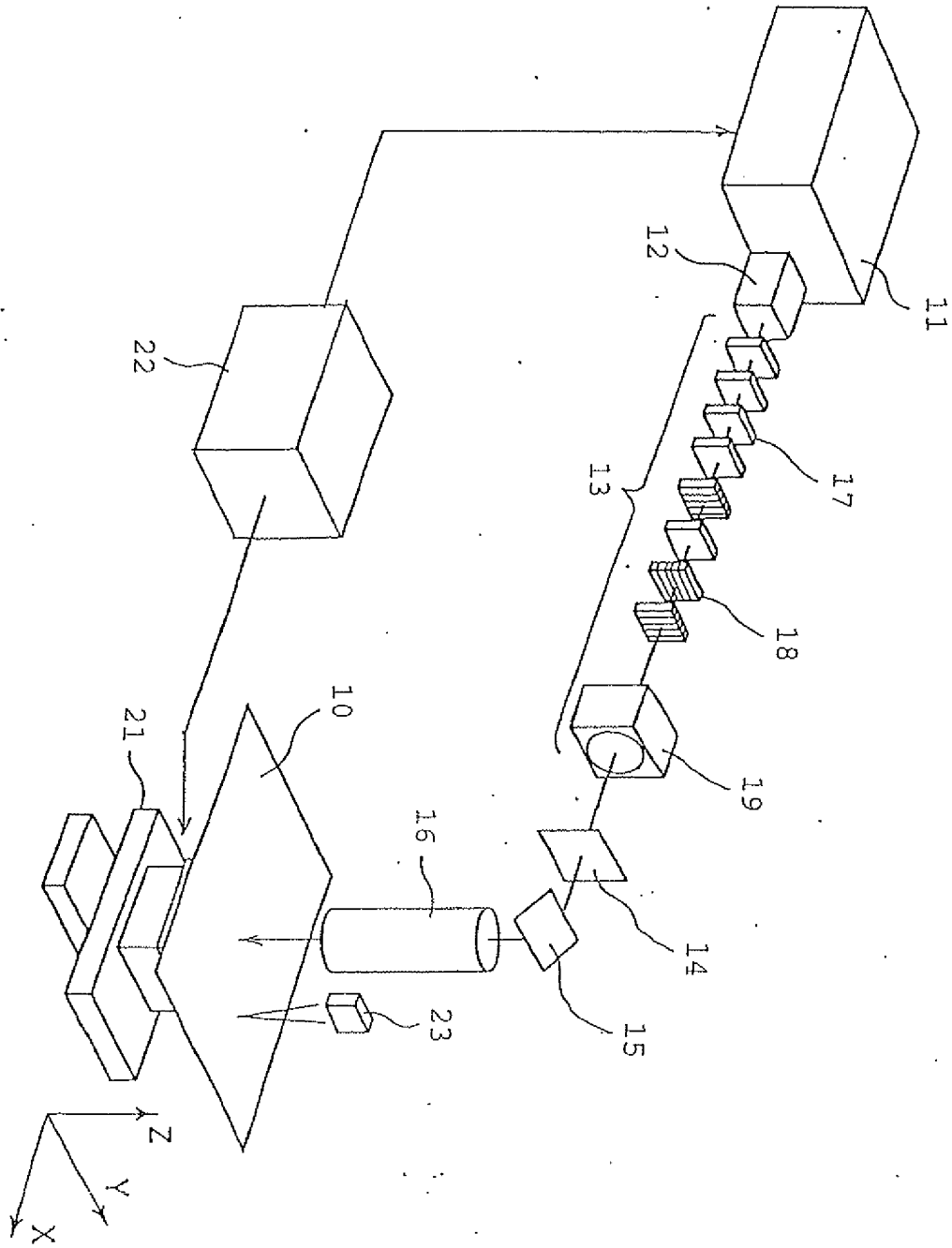
第 3 圖



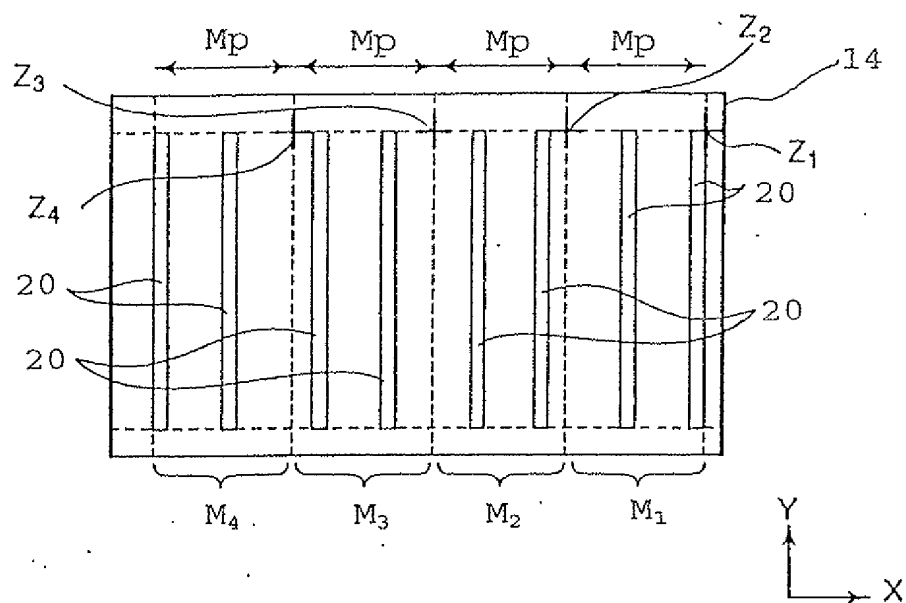
第 4 圖



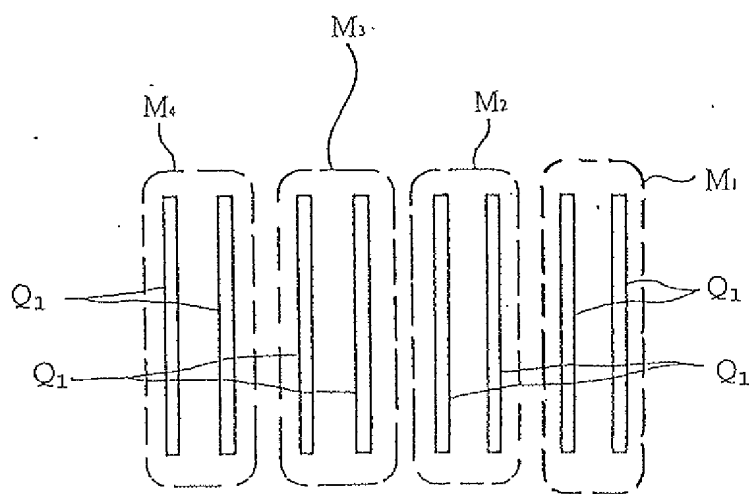
第5圖



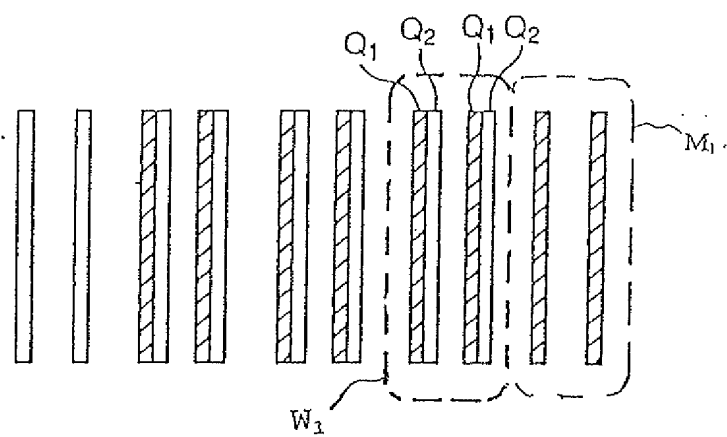
第 6 圖



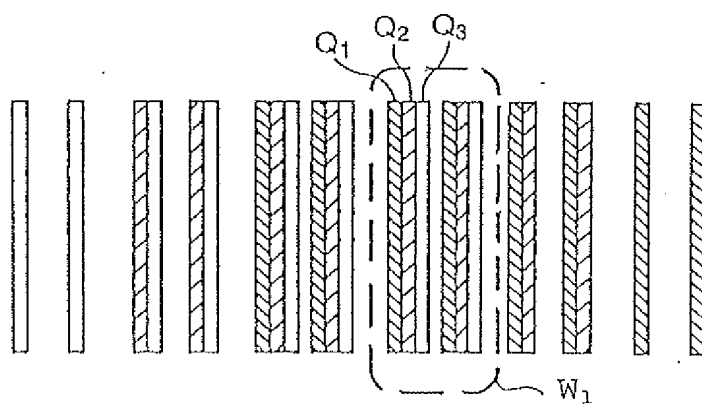
第 7 圖



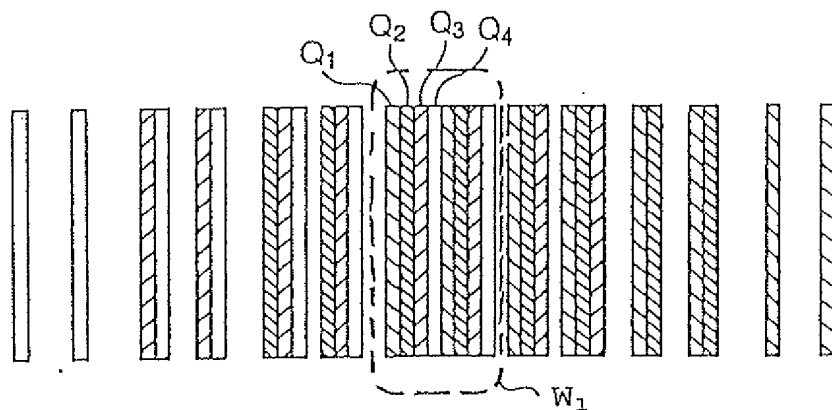
第 8 圖



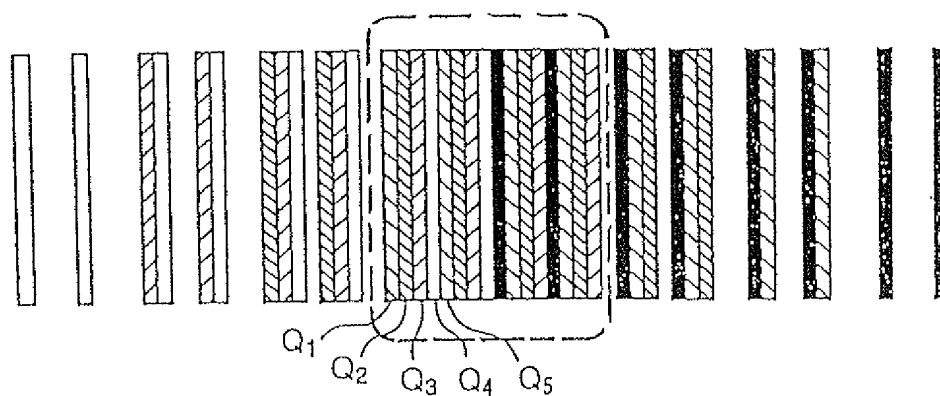
第 9 圖



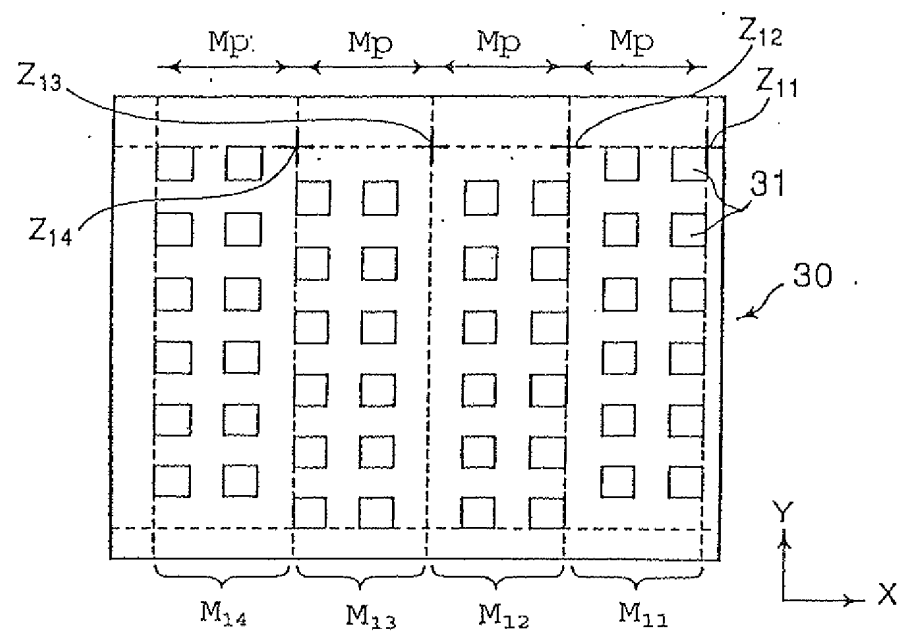
第 10 圖



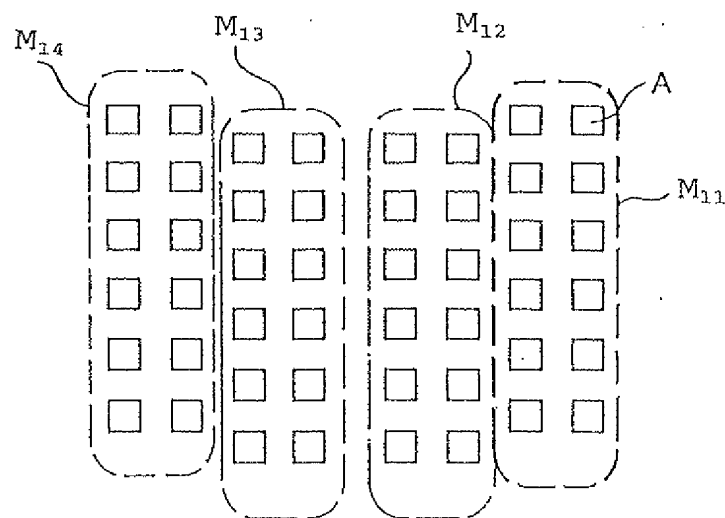
第 11 圖



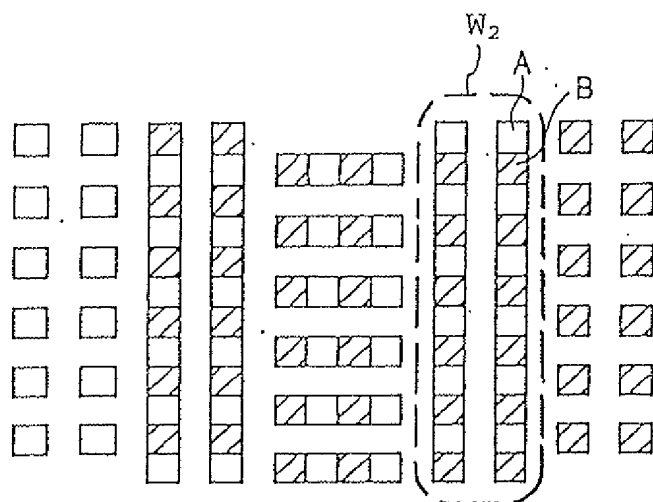
第 12 圖



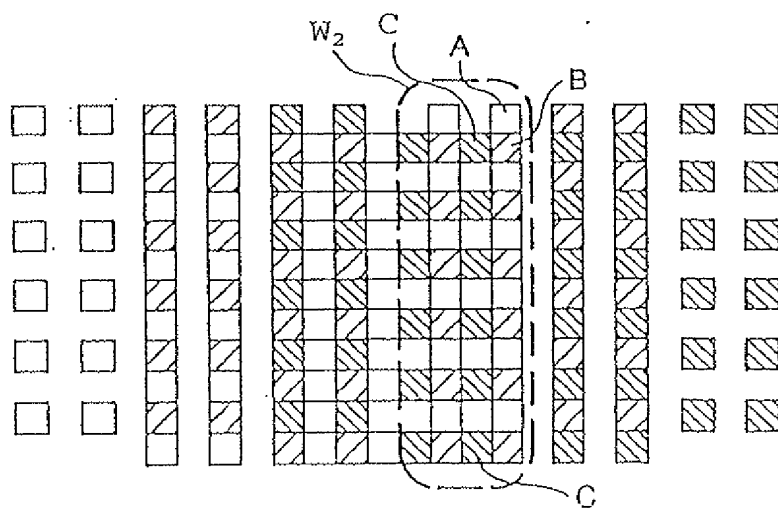
第 13 圖



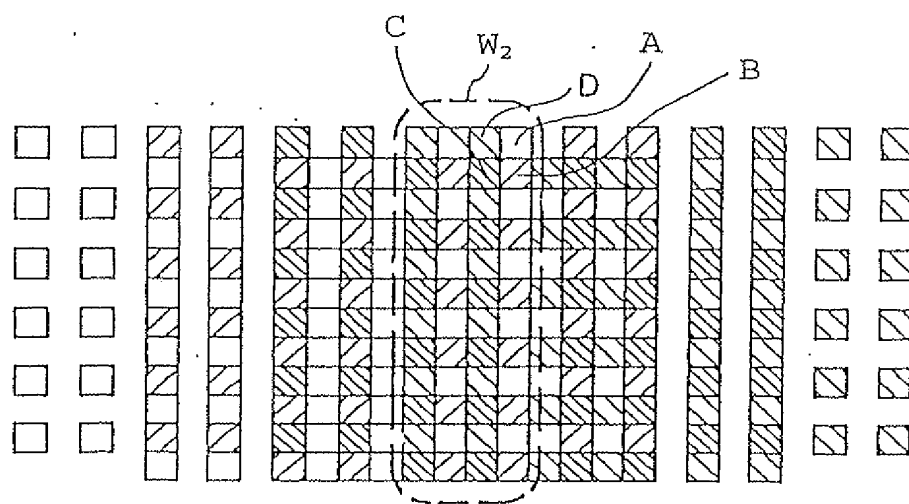
第 14 圖



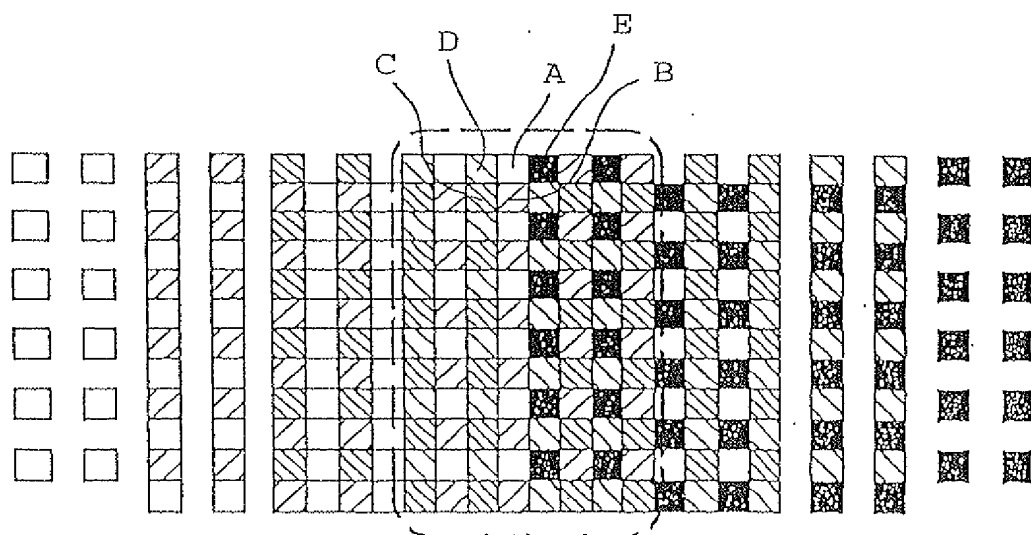
第 15 圖



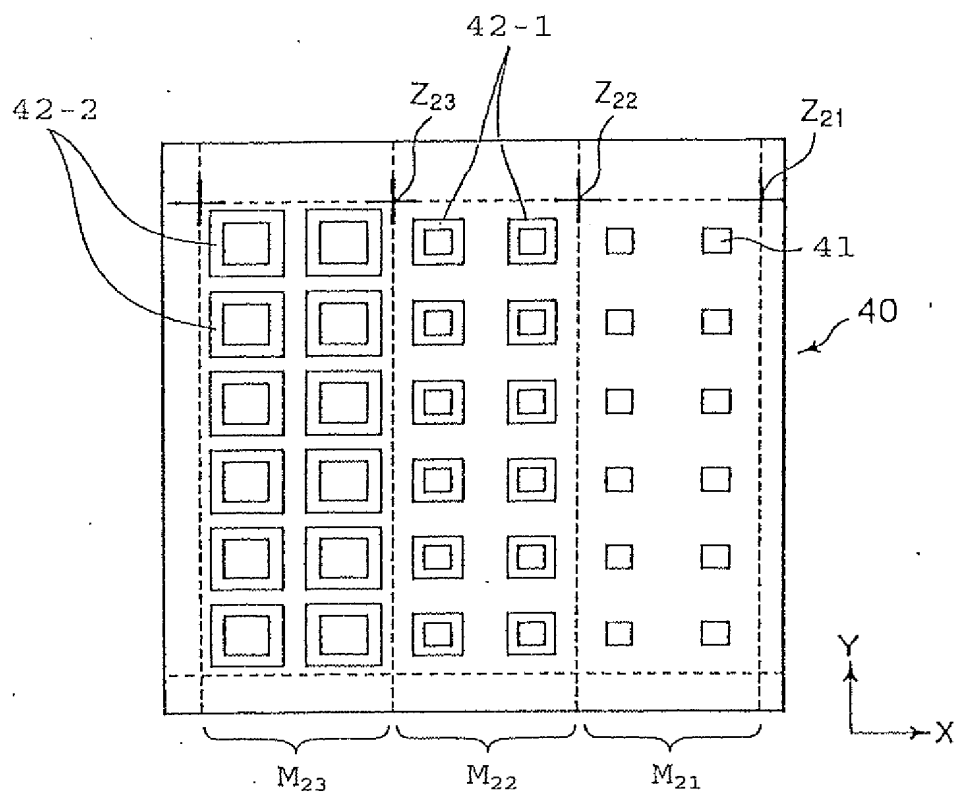
第 16 圖



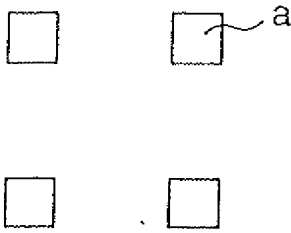
第 17 圖



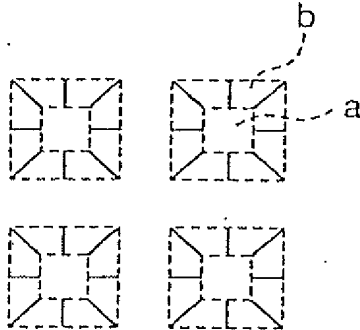
第 18 圖



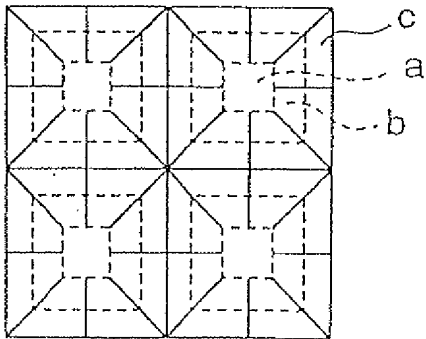
第 19 圖



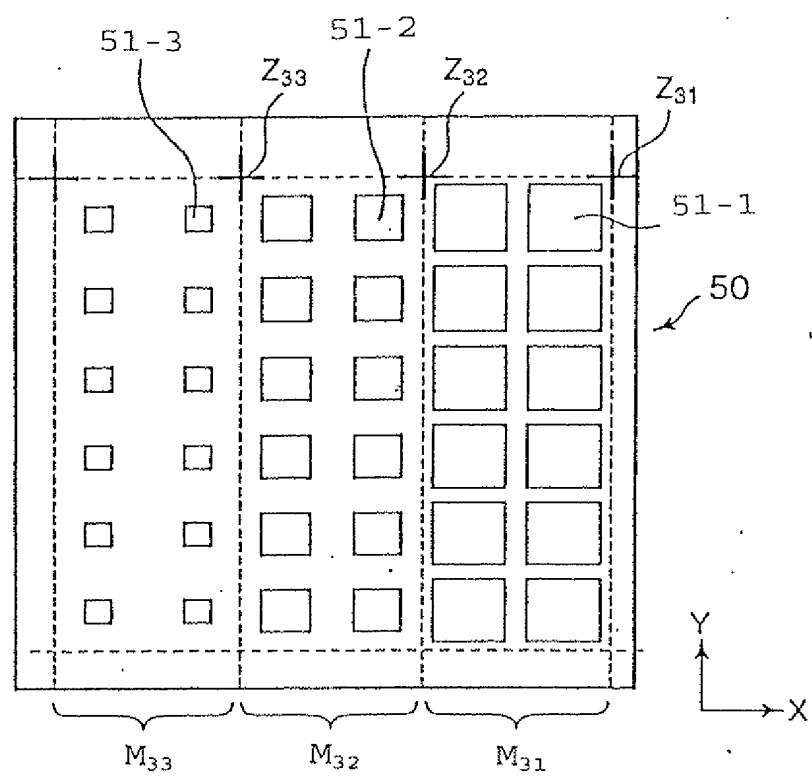
第 20 圖



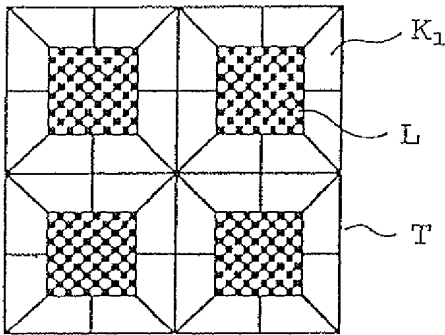
第 21 圖



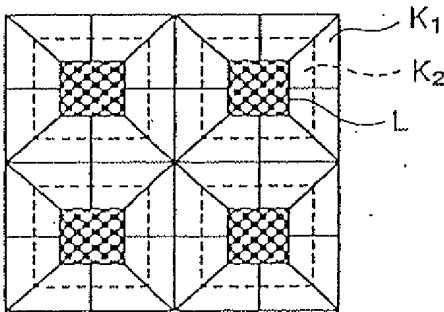
第 22 圖



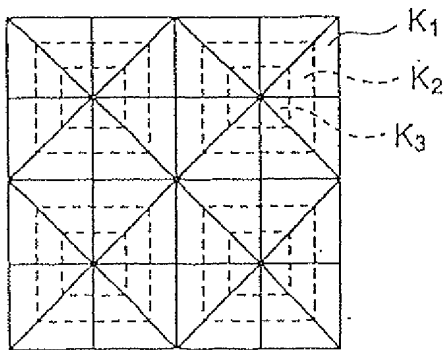
第 23 圖



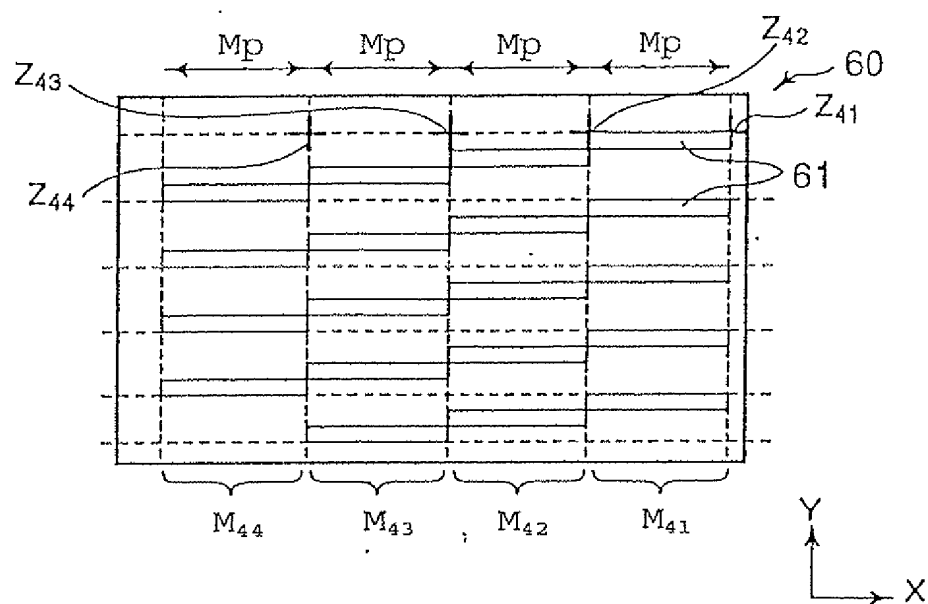
第 24 圖



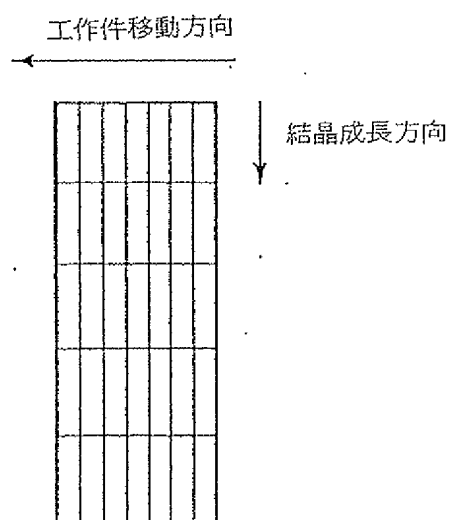
第 25 圖



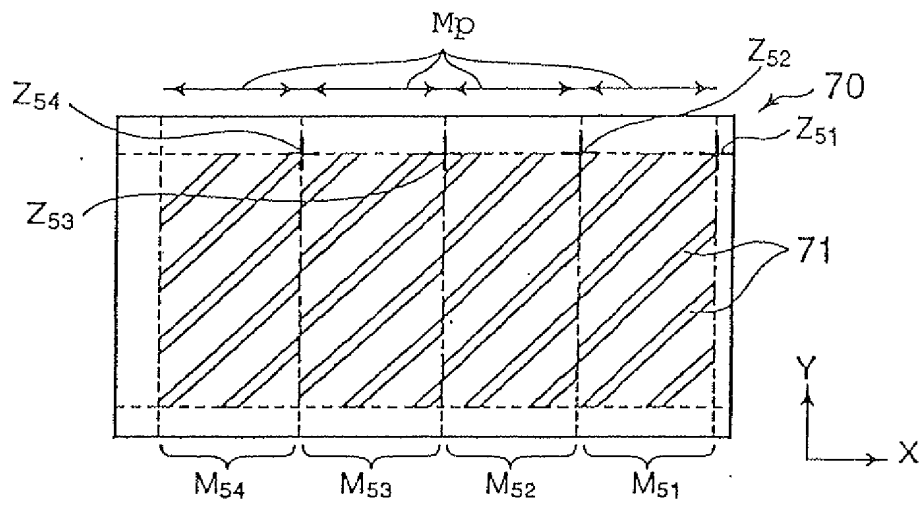
第 26 圖



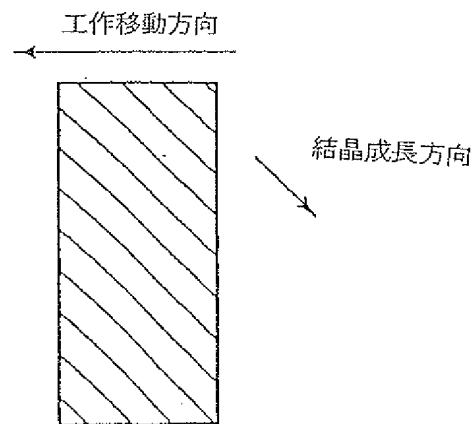
第 27 圖



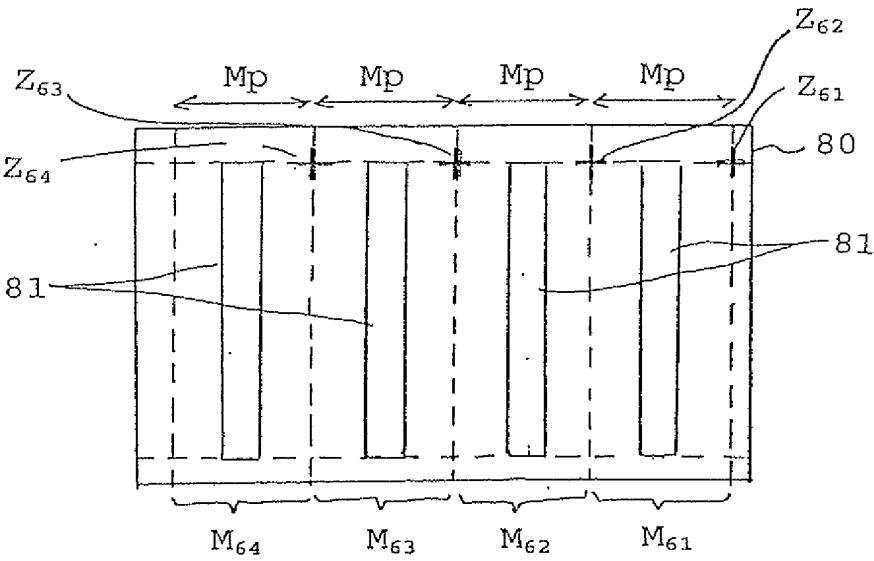
第 28 圖



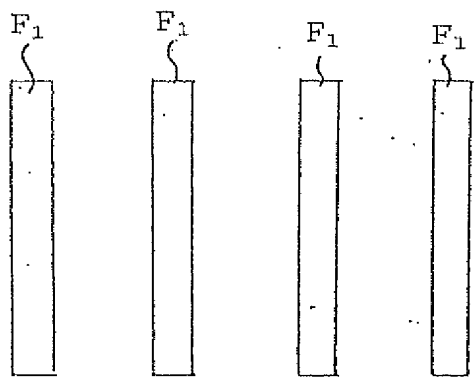
第 29 圖



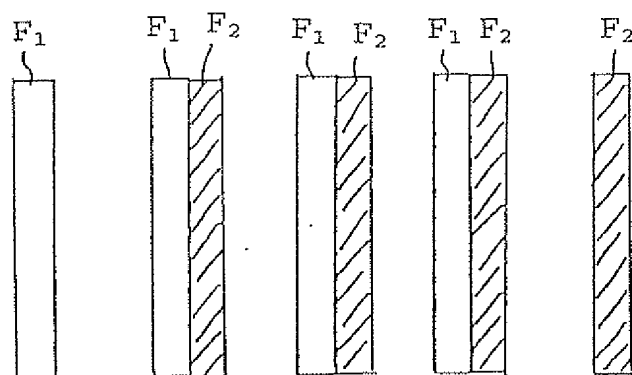
第 30 圖



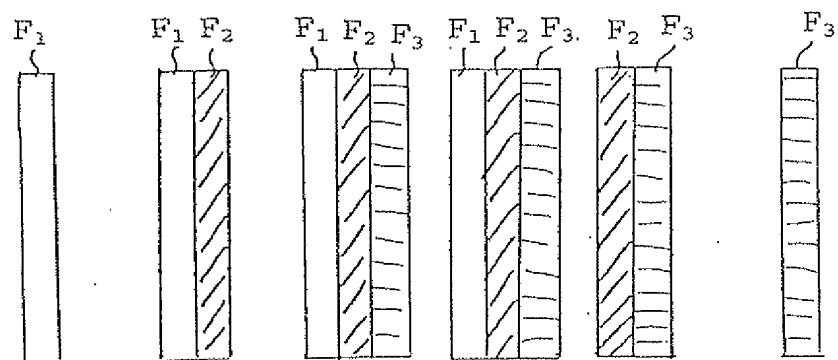
第 31 圖



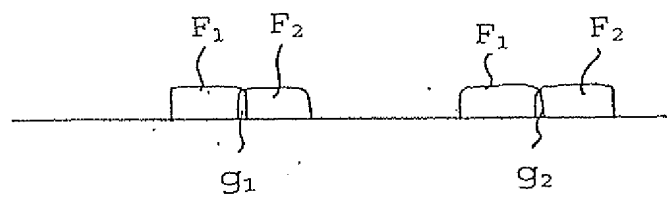
第 32 圖



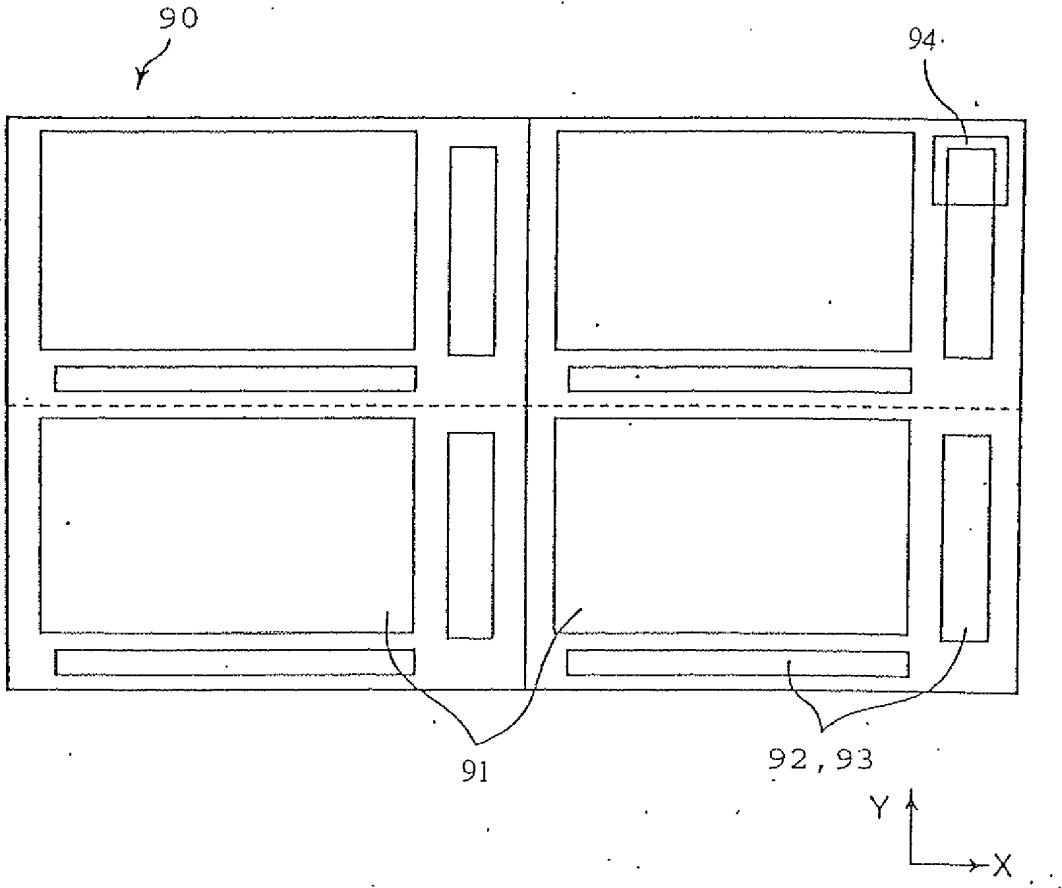
第 33 圖



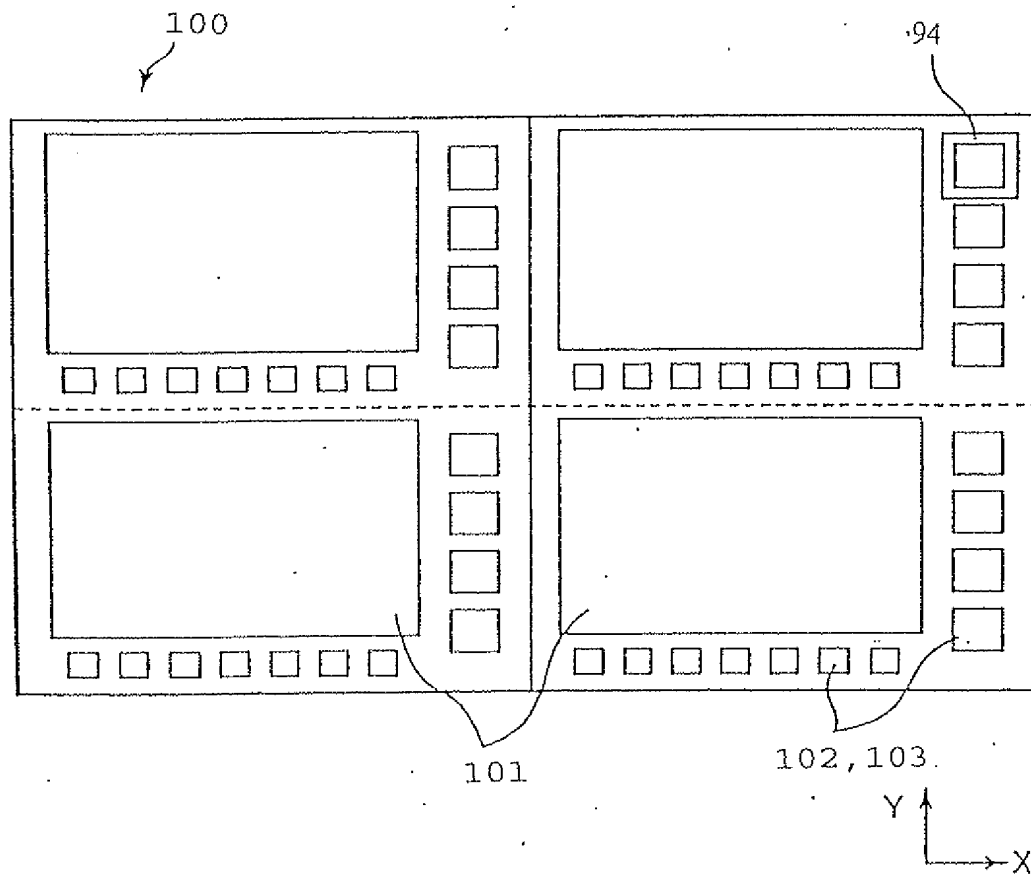
第 34 圖



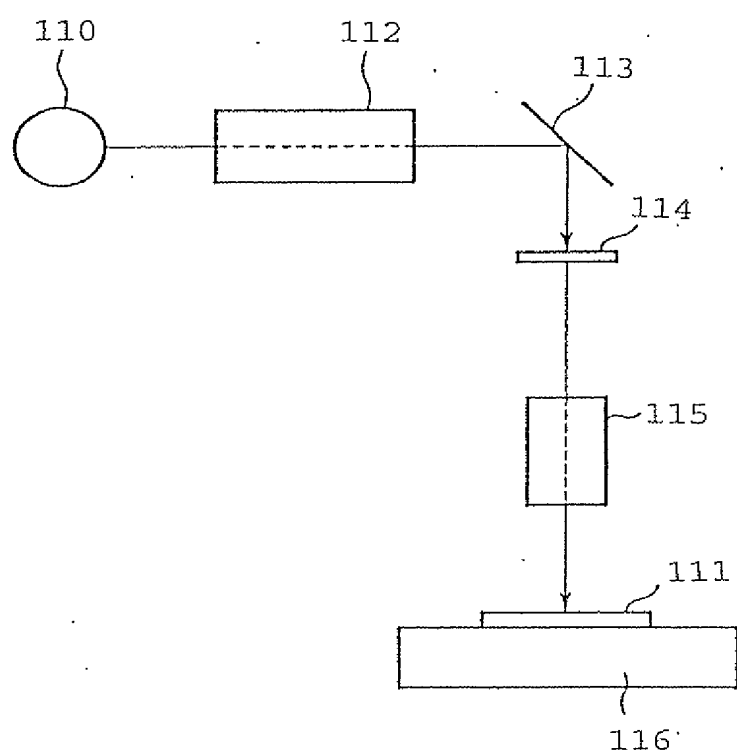
第 35 圖



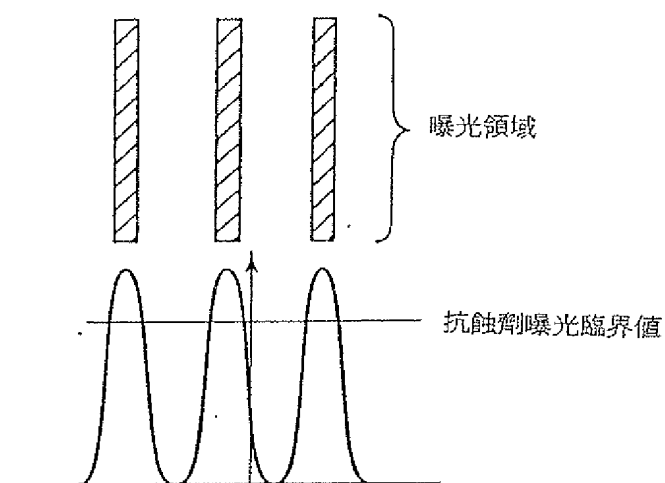
第 36 圖



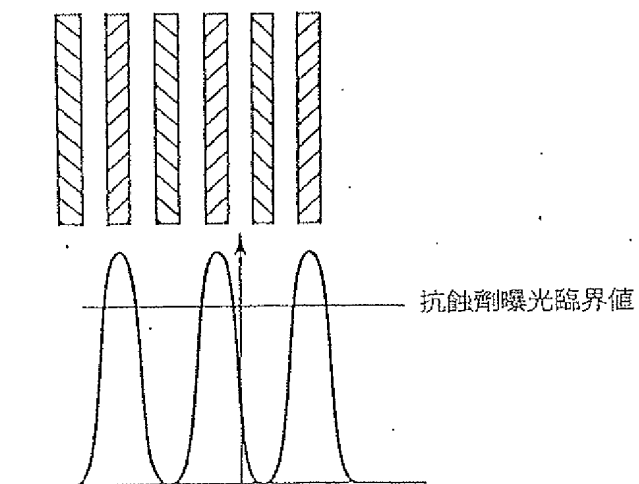
第 37 圖

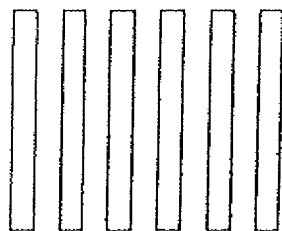


第 38 圖

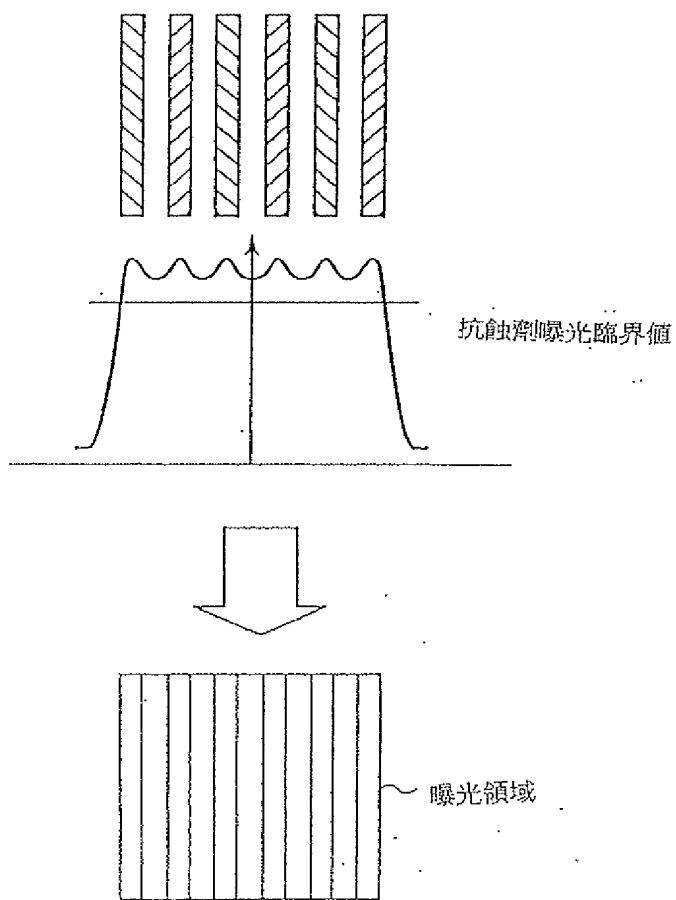


第 39 圖





第 40 圖



第 41 圖